

Archives Internationales d'HISTOIRE des SCIENCES

Publication trimestrielle
de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences

Publiée avec le concours financier de l'UNESCO

Nouvelle Série d'ARCHEION

Fondateur : Aldo MIELI

COMITÉ DE RÉDACTION

Directeur : † Pierre SERGESCU

Rédacteur en chef : Jean PELSENEER

Membres :

R. ALMAGIA
(Roma)

Armando CORTESAO
(Coimbra)

Arnold REYMOND
(Lausanne)

George SARTON
(Cambridge, U.S.A.)

Charles SINGER
(London)

Guido VETTER
(Praha)

C. de WAARD
(Vlissingen)

E. WICKERSHEIMER
(Strasbourg)

ACADÉMIE INTERNATIONALE
D'HISTOIRE DES SCIENCES
12, Rue Colbert — PARIS - 2^e

HERMANN & Cie
ÉDITEURS
6, Rue de la Sorbonne, PARIS-5^e

Collection de Travaux de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences

- N° 1. — *Proclus de Lycie. Les commentaires sur le premier livre des Eléments d'Euclide, traduits pour la première fois du grec en français, avec une introduction et des notes, par Paul Ver Eecke.* 1 vol., XXIV + 372 p. Desclée de Brouwer et Cie, Bruges, 1948.
- N° 2. — *Actes du V^e Congrès international d'Histoire des Sciences. Lausanne, 30 septembre-6 octobre 1947.* 1 vol., 288 p., 500 fr. Hermann & C^{ie}.
- N° 3. — *Timotheus of Gaza on Animals. Fragments of a Byzantine paraphrase of an Animal-book of the 5th century A. D. Translation, commentary and introduction by F. S. Bodenheimer and A. Rabinowitz.* 1 vol., 54 p. E. J. Brill, Leyde.
- N° 4. — *The natural History Section from a 9th century « Book of useful knowledge » : The Uyûn al-akhbâr of Ibn Qutayba, transl. by L. Kopf, ed. by F. S. Bodenheimer and L. Kopf.* 1 vol., VIII + 87 p. E. J. Brill, Leyde, 1949.
- N° 5. — *Catalogue of Latin and Vernacular Plague Texts in Great Britain and Eire in manuscripts written before the sixteenth century, by Dorothea Waley Singer and Annie Anderson.* 1 vol., 269 p. W. Heinemann, London, 1950.
- N° 6. — *Actes du VI^e Congrès International d'Histoire des Sciences. Amsterdam, 14-21 août 1950. Volume I.* 1 vol., 424 p., 1.800 fr. Hermann & C^{ie}. *Volume II* (pp. 425-712), 1.800 fr., 1953 (publié en 1955).
- N° 7. — *René Labat : Traité akkadien des diagnostics et pronostics médicaux. T. I : Transcription et traduction. T. II : Planches.* E. J. Brill, Leyde, 1951, 30 florins; Hermann & C^{ie}, 3.000 fr.
- N° 8. — *Actes du VII^e Congrès International d'Histoire des Sciences. Jérusalem, 4-12 août 1953.* 1 vol., XII + 664 p., 2.400 fr. Hermann & C^{ie}.

Il reste encore des exemplaires des premiers numéros des *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*; on peut se les procurer au prix réduit de 400 fr. par numéro en s'adressant aux éditions Hermann & C^{ie}.

Archives Internationales d'HISTOIRE des SCIENCES

Publication trimestrielle
de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences

Publiée avec le concours financier de l'UNESCO

Nouvelle Série d'ARCHEION

TOME XXXIV

Fondateur : Aldo MIELI

COMITÉ DE RÉDACTION

Directeur : † Pierre SERGESCU

Rédacteur en chef : Jean PELSENEER

Membres :

R. ALMAGIA (Roma)	Armando CORTESAO (Coïmbra)	Arnold REYMOND (Lausanne)	George SARTON (Cambridge U.S.A.)
Charles SINGER (London)	Guido VETTER (Prahá)	C. de WAARD (Vlissingen)	E. WICKERSHEIMER (Strasbourg)

**ACADÉMIE INTERNATIONALE
D'HISTOIRE DES SCIENCES**

12, Rue Colbert — PARIS - 2°

**HERMANN & Cie
ÉDITEURS**

6, Rue de la Sorbonne, PARIS - 5°

La Tradición de la Ciencia geopónica hispanoárabe

Gracias a una serie de descubrimientos bibliográficos realizados, en los últimos años, en diferentes bibliotecas de España y del extranjero, podemos tener hoy día una visión más clara y orgánica de la tradición de la ciencia geopónica, entre los autores hispanoárabes, desde los siglos x al xiii y xiv. Tiene un alto interés el conocimiento histórico de esta escuela agronómica hispanoárabe, primeramente por su propio y rico contenido, pues sus obras son quizá el mayor exponente que tenemos sobre el saber agronómico del mundo árabe medieval; en segundo lugar, también nos interesa mucho esta ciencia geopónica hispanoárabe por la decisiva influencia que ejerció en la agricultura occidental, tanto en las huertas de la Península Ibérica como en el Norte de Africa, de modo que los primeros tratadistas de Agricultura, en lengua castellana, son tributarios de dichos autores geopónicos hispanoárabes, como tendremos ocasión de comprobar más adelante. Por último, también nos interesa el conocimiento de esta ciencia geopónica hispanoárabe porque nos muestra una cierta continuidad de cultura en la España medieval, pues entre las fuentes bibliográficas que citan los autores geopónicos hispanoárabes se encuentran con cierta frecuencia los célebres geóponos latinos « Yunius », o sea, Iunio Moderato Columela, el gran geópono de Cadiz, así como también « Barun », o sea, Marco Terencio Varrón.

Esta ciencia agronomica comenzó a prosperar en la España árabe en la época del Califato (siglo x), cuando Córdoba emulaba con la declinante Bagdad en el cultivo de las ciencias y de las letras. Y se puede decir que la Geopónica se desarrolló, en buena parte, del brazo de la Botánica y de la Farmacología vegetal; en la Córdoba califal ya había como jardines botánicos o campos de

experimentación de semillas vegetales, de esquejes y raíces, importados, a veces, de los más remotos países del Medio Oriente, para ser luego tales plantas aplicadas a la Agricultura, al mejoramiento de variedades o simplemente para los empleos médicos de la Farmacología. Desde mediados del siglo x ya se trabajó y comentó intensamente la gran obra de Materia médica de Dioscórides, obra en la cual se describen las propiedades de unas seiscientas plantas (1); la serie de tratadistas de Farmacología o Materia médica vegetal en la España musulmana es muy larga, desde Ibn Yulyul, en la segunda mitad del siglo x, hasta el siglo xiii (2). De modo que, como veremos, a veces algun autor de Farmacología tambien es autor de una obra de Agricultura (3) o bien en una obra de Geopónica se citan a menudo autores de Farmacología, como el expresado Dioscórides.

Pero, desde luego, las bases bibliográficas fundamentales de la Geopónica hispanoárabe son de origen oriental: caldaico-siriaco y aún bizantino, a través del árabe. Sabido es que en el siglo iv, Anatolio de Berito (Beirut) escribió una *Summa* o colectánea de agricultura, repartida en doce libros. Esta colectánea o suma de tratados, dejó dos derivaciones: una, en el mundo bizantino, con la *Geopónica*, en tiempo de Constantino Porfirogeneta, y otra, en el mundo árabe. La obra de dicho Anatolio de Berito se nutrió mucho a base de la antigua ciencia agronómica caldaica y aramaica. He aquí cómo llegó a los árabes esta tradición científica geopónica: Dicha obra de Anatolio de Beirut fué traducida, en el siglo vi, al siriano, por obra del célebre Sergio de Resaina († 536), uno de los espíritus más cultos de entonces, quien tradujo al siriano muchas obras científicas griegas, y luego esta versión siriana fué traducida al árabe por Costa ben Luka († 912), benemérito traductor, cristiano también, de obras científicas al árabe.

Pue bien, todos estos conocimientos geopónicos y la antigua tradición agrícola tuvieron un gran eco en la primera obra de

(1) Cf. la magna edición y estudio que ha emprendido el Dr C. E. DUBLER en su obra: *La « Materia médica » de Dioscórides. Transmisión medieval y renacentista*, obra de la cual han aparecido hasta ahora los vols. I y V, y está inminente de aparición el vol. con el texto árabe. Barcelona, 1953-4.

(2) Cf. el artº de M. MEYERHOF: *Esquisse d'histoire de la Pharmacologie et Botanique chez les musulmans d'Espagne*, en la revista *Al-Andalus*, III (1935), p. 1-41.

(3) Véase, sobre todo, el caso de Ibn Wáfid, de Toledo, del que hablamos después.

agricultura árabe, que es de principios del siglo x, la celeberrima *Agricultura Nabatea*. En efecto, un autor que se ufanaba de su origen caldeo, y se llamaba Abu Bakr Ahmad ibn Ali ibn al-Wahsiya al-Kaldani o al-Nabati, vivió en el Iraq, a principios del siglo x, escribió una gran obra de *Agricultura*, que llamó *Nabatea*, porque entonces el nombre de nabateo, entre los árabes, parece que era un nombre que aludía a los antiguos caldeos, a la cultura que los árabes heredaran de la nación nabatea, cuya capital fué Petra. Recordemos que los nabateos vivían en la parte noroeste de la Arabia Pétreá. Na podían, por tanto, ser un pueblo agrícola, pero el nombre « Nabateo » quedó prestigiado y aparece entre los autores árabes del siglo ix al xiii, como representante de los antiguos caldeos y arameos. Este designio indicativo en favor de la antigua ciencia agrícola anima las páginas de la *Agricultura Nabatea*, la *Falaha Nabatiya*. Esta obra está llena de citas; su autor era un hombre erudito, un hombre de experiencia, pero no un hombre de ciencia según el sentido moderno. La obra, pues, es un mosaico de citas, citas árabes, persas, de antiguos autores caldeos, autores sirios e incluso autores helénicos, y está entrecruzada de puntos de vista astrológicos, constituyendo una agricultura astrológica que había de influir mucho en los autores árabes posteriores.

Por el mismo tiempo, en la segunda mitad del siglo x, en Bizancio, Constantino VII quiso tener una obra de agricultura, y la obra, ya citada, de Anatolio de Beirut fué también la base para una gran compilación geopónica, casi toda ella formada sobre aquella obra.

El orientalista que descubrió a Europa dicha *Agricultura nabatea* fué un ruso, D. A. Khvolson, muy técnico en cuestiones del Medio Oriente, y creyó que esta Agricultura nabatea era un resto de la antigua agricultura caldaica o babilónica que se había guardado a través de los tiempos y que afloró en nuestra obra. Pero posteriormente se ha podido cotejar dicha producción, y se ha visto que las dos grandes obras : la árabe y la bizantina, derivan, en efecto, de una fuente común, y esto explica las analogías (4).

Como dijimos anteriormente fué en la época del califato cordobés cuando empezaría a estructurarse la ciencia geopónica his-

(4) Cf. especialmente C. BROCKELMANN : *Geschichte der arabischen Litteratur*, I, p. 242 y 243; E. WIEDEMANN : *Zur nabataeischen Landwirtschaft* en *Zeitsch. für Semitistik*, I, p. 201-2 (1922).

panoárabe, la cual se beneficiaría, claro está, de aquellas fuentes bibliográficas del Medio Oriente. En tiempo del califa Al-Hakam tenemos el célebre *Calendario de Córdoba*, del año 916, redactado en árabe y latin por Arib ibn Saad y el dignatario eclesiástico mozárabe Rabi ibn Zayd o Recemundo, en el cual se dan noticias muy interesantes acerca de las actividades agrícolas de cada mes (5). Esta tradición del calendario agrícola se mantiene en muchas obras de geóponos hispanoárabes posteriores. Asimismo se atribuye al célebre médico cordobés Abu-l-Qasim Halaf ibn Abbas al-Zahrawi († 1013) — o sea el *Albucasis* de los latinos — un pequeño tratado de Agricultura. Pero fué en la Toledo, capital del reino de Taifas de las Banu Du-l-Nun, donde encontramos a un eminente médico y distinguido autor geopónico: Abd al-Rahman ben Muhammad ben Abd al-Kabir ben Yahya ben Wáfid Inb Muhannad al-Lajmí, llamado con la *kunya* de Abu-l-Mutárrif; perteneciente a la población de Toledo, se encaminó a Córdoba donde estudió con Abu-l-Qasim Halaf ben Abbas al-Zahrawi la ciencia de la medicina. Junto con sus progresos en esta ciencia, dominaba también la ciencia de la jurisprudencia. Compuso varias obras médicas, entre ellas el *Libro de los medicamentos simples*, muy en boga entre la gente; el *Libro de la almohada*; una *Suma o compendio de agricultura* muy interesante, pues nuestro autor dominaba los aspectos de esta ciencia y había sido encargado de la plantación de la célebre huerta de al-Ma'mun ben Di-l-Nun, en Toledo. Estas noticias nos han sido transmitidas por el gran bibliógrafo hispanoárabe Ibn al-Abbar en su obra *Takmila* (6).

La *Huerta del Rey* en Toledo, donde está el llamado palacio de Galiana — que contiene restos de antiguas edificaciones árabes — es la antigua huerta que Ibn Wáfid plantó; en realidad, fué un jardín botánico, porque se plantó para experimentar y aclimatar plantas en ella. Esta huerta tuvo también la finalidad científica de aclimatar plantas que venían del Próximo Oriente, para luego estudiarlas. Es cierto que Ibn Wáfid, a quien el rey de Toledo encomendó el cuidado de dicha *Huerta*, escribió una obra de *Agricultura*, hasta ahora desconocida. Yo encontré en la Biblioteca Catedral de Toledo un tratado de agricultura, anónimo, de

(5) Cf. la edición de R. DOZY : *Le calendrier de Cordoue de l'année 961*, Leyden, 1873 y H. LEVY-PROVENÇAL : *Histoire de l'Espagne musulmane*, III, p. 222, 240 y 289-93.

(6) Edición F. CODERA, vol. II, p. 551 (*Biblioth. Arabico-Hispana*).

indudable origen árabe, en castellano, que parece ser del siglo XIII o XIV; por desgracia, es fragmentario. Pero en un catálogo de la Biblioteca de El Escorial, del siglo XVI, sobre los manuscritos de la Biblioteca Catedral de Toledo, se registraba una obra de *Aben Nufit*, y en esta grafía hay que ver el nombre corrompido de *Aben Wáfid*. Los traductores castellanos lo traducirían, a finales del siglo XIII; hasta ahora se desconocía el texto árabe original (7). Pero ultimamente hemos tenido la alegría de haberse podido identificar algunos textos árabes, impresos o ya manuscritos, de esta obra geopónica de *Ibn-Wáfid* (8).

La obra, según el final del índice de sus capítulos que figura en el folio 1ºr. del ms. 10.106 de la Biblioteca Catedral de Toledo, constaba de 106 capítulos, distribuidos según el orden típico en los tratados árabes de agricultura, mucho más sistemáticos que los de los agrónomos latinos. He aquí el orden de materias que siguen los capítulos *Ibn Wáfid*: Elección y estudio de las tierras; elección y estudio de las aguas; elección del emplazamiento para las casas de campo; selección de los labradores; elección de los estiércoles y las simientes; peligros y remedios de las mieses; elección del tiempo para las siembras; cultivo del trigo, otros cereales y legumbres; explicación de las operaciones de la siega, trilla, conservación de los alfolies, panificación y levaduras, con un capítulo sobre el modo de « enleudar el pan sin levadura »; elección de los parajes para las viñas y las parras, su defensa respecto de los gusanos y otros enemigos, modo de obtener diferentes clases de racimos, preparación de las pasas; siguen diferentes cultivos arbóreos, de frutales: higuera, manzano, almendro, nogal, etc.; diferentes cuidados para defender los frutos de sus enemigos, entre ellos las avispas, y luego se alarga el autor en la explicación del cultivo del olivo, elaboración del aceite y preparación de las aceitunas para guardar.

A continuación, y sin distinción de libro o capítulo, se pasa

(7) Cf. nuestro artº : *La traducción castellana del « Tratado de Agricultura »* de *IBN WAFID*, en la rev. *Al-Andalus*, VIII (1943), p. 281 y sigs., así como nuestra obra *Las traducciones orientales en los manuscritos de la Biblioteca Catedral de Toledo*, Madrid, 1942, p. 92 sigs.

(8) Cf. E. GARCÍA GÓMEZ : *Sobre agricultura arábigoespañola (Cuestiones biobibliográficas)* en la rev. *Al-Andalus*, X (1945), p. 127-46, y nuestros artículos : *Sobre bibliografía agronómica hispanoárabe* en la rev. *Al-Andalus*, XIX (1954), p. 129-42 y *Nuevos textos manuscritos de las obras geopónicas de IBN WAFID e IBN BASSAL* en la rev. *Tamuda*, II (1954), p. 339-44 y *Un manuscrito árabe de la obra del Agricultor de IBN WAFID*, en *Tamuda*, II, p. 87.

al cultivo que llamaríamos hortelano, tratándose, en sendos capítulos, del cultivo de las berzas, lechugas, acelgas, rábanos y nabos, cebollas, puerros, ajos; siguen luego las plantas aromáticas : ruda, apio, albahaca, rosas lirios; y, a continuación, algunas trepadoras : calabazas, cohombros, badeas, etc.

Hasta aquí llegaría la parte de fitotecnia, pues a continuación aparece un calendario agrícola, de tan firma tradición en el mundo islámico y de tanta influencia en el cristiano, como aún puede verse por la célebre obra *Agricultura General* de Alonso de Herrera, con su calendario, dividido en crecientes y menguantes de los distintos meses lunares.

La última parte de la obra de Ibn Wáfid estaba dedicada a la zootecnia, si bien, al parecer, está falta de la parte dedicada al ganado mayor, pues sólo estudia las abejas, palomas, gallinas, ánsares, pavones, perdices y otras aves. Los últimos capítulos parecen dedicados al estudio de los modos de combatir los enemigos de la casa de campo : lobos, jabalíes, ratones, culebras, alacranes, pulgas, hormigas, chinches, moscas y moscardones. De modo que el plan que sigue el autor es un plan orgánico y sistemático, adoptado por la mayoría de los autores árabes y que ha llegado hasta nuestros días.

En cuanto a la forma y economía de la exposición, hemos de decir que, en general, es parca y breve. El título de la obra era el de *Suma* o *Compendio*, y el autor procura exponer la materia estudiada, de un modo muy sucinto y condensado. Además, Ibn Wáfid evita, en general, hablar de las aplicaciones terapéuticas o farmacológicas de las plantas, que tanta extensión ocupan en otros autores. Por haber dedicado Ibn Wáfid una gran obra al estudio de los medicamentos simples, no tenía para qué volver a repetirse en este compendio de agricultura.

El carácter de manual práctico de nuestra obra se advierte en seguida. En cambio, el autor se revela como un ingenio acentuadamente ávido de noticias curiosas o raras. No nos habla — al menos en los textos de que disponemos — de sus experiencias personales agrícolas, pero no deja de acumular detalles, a veces pintorescos, derivados, sin duda, de la práctica o del folklore agrícola o espigados en autores anteriores. Es cierto que, a veces, se descubre en nuestro autor más al botánico que al técnico agrícola. En general, no cita a muchos autores. Muy a menudo se contenta con referirse a lo que dijeron « los sabios ». Con alguna frecuencia

cita a « Antolius » en su libro que fiso de labrar la tierra, en el cual hemos de ver al citado Anatolio de Berito o de Beirut, de fines del siglo iv, compilador de una colección de tratados sobre agricultura, en doce libros, que constituye una de las principales fuentes de la *Geopónica* bizantina (siglo x). No hemos visto citada por nuestro autor la célebre *Agricultura Nabatea*, pero, dada la autoridad que esta obra alcanzó entre los autores arabes de Geopónica, creemos que ella no sería desconocida de Ibn Wáfid.

En cuanto a la influencia de la obra de Ibn Wáfid, la existencia de la traducción castellana, de los siglos xiii o xiv, a la que hemos aludido antes, ya es un dato elocuente. Pero mayor prueba de ello nos da el hecho de que en la *Agricultura General* de Gabriel Alonso de Herrera, escrita en pleno Renacimiento, bajo la influencia del Cardenal Cisneros, haya frecuentes alusiones a la obra agronómica de un tal Aben Cenif, en el que hemos de ver — como demostramos anteriormente (9) — el nombre alterado de nuestro Ibn o Aben Wáfid. Aun actualmente en algunos almanaques populares para uso de la clase agrícola, se dan consejos de Aben Cenif — o sea de Ibn Wáfid —, derivados seguramente a través de la obra de Herrera.

Un autor geopónico, compatricio y contemporáneo del anterior, fué el toledano Abu Abd Allah Muhammad ibn Ibrahim ibn al-Bassal o Ibn Bassal, del cual tampoco se sabía mucho antes (10). Se sabía que había sido autor de una obra de Agricultura, dedicada al rey Al-Ma' mun de Toledo, de la cual había hecho un compendio en 16 capítulos, pero la obra había desaparecido. Igualmente que en el autor anterior, también encontré en los fondos de la Biblioteca Catedral de Toledo, una traducción castellana, fragmentaria, que barrunté sería de la obra geopónica de Ibn Bassal (11). En los últimos años he encontrado e identificado dos manuscritos de esta recensión árabe en 16 capítulos: uno en un ms. propiedad de mi amigo Sr. M. Aziman, de Tetuán, y otro en un texto anónimo y acéfalo del ms. árabe n° 5013 de la *Biblio-*

(9) En el citado art° *La traducción castellana del « Tratado de Agricultura »* de IBN WAFID, p. 288 y sigs.

(10) No está citado en la clásica obra de C. BROCKELMANN, *Geschichte der arab. Litteratur* como tampoco en sus *Suplementos*.

(11) Cf. mi art° : *La traducción castellana del « Tratado de Agricultura »* de IBN BASSAL en la rev. *Al-Andalus*, XIII (1948), p. 347-430, y mi obra ya citada : *Las traducciones oriental. en los mss. de la Bibl. Catedral de Toledo*, p. 92 sigs.

thèque Nationale de Paris, fols 75 r. al final (12). En vista de la importancia de tal texto he preparado, con la colaboracion de dicho Sr. Aziman, una edicion, con estudio y traduccion del mismo, que está inminente de aparición (13).

Ibn Bassal en su obra agronómica, al menos en la redacción menor, que es la conocida, se produce en un plan sistemático, sumamente orgánico y práctico; el autor habla en primera persona, hace referencia a sus experiencias, y no luce su erudición bibliográfica. He aquí el orden de las materias tratadas en los diferentes capítulos: En el cap. 1 estudia las propiedades de las diferentes aguas, en relación con las plantas; el cap. 2 estudia las diferentes clases de tierras y sus propiedades en la agricultura; el cap. 3 trata de los estiércoles, y el modo de prepararlos y guardarlos; el cap. 4 trata del modo de elegir la tierra para los diferentes cultivos y del modo de prepararla y labrarla; el cap. 5 entra ya en la fitotecnica, y trata del cultivo de diferentes árboles frutales; los caps. 6, 7, 8 y 9 vienen a ser suplementarios al cap. anterior, pues detallan al pormenor las técnicas de la plantación, del injerto y de la poda. El cap. 10 ya entra en el cultivo herbáceo: cultivo de leguminosas, plantas fibrosas y tintóreas; es extraño que no se hable de los cereales en esta redacción menor; el cap. 11 trata del cultivo de las plantas que se emplean molidas para condimentar los alimentos; el cap. 12 trata del cultivo de los cohombros, calabazas, badeas y plantas análogas; el cap. 13 estudia el cultivo de las plantas bulbosas y raíces; el cap. 14 trata del cultivo de las llamadas típicamente verduras; el cap. 15 se fija en las plantas aromáticas: rosa, alhelí, etc., y, por fin, el cap. 16 trata de algunos conocimientos complementarios, muy útiles al agricultor, acerca el descubrimiento de aguas, abertura de pozos, conservación de las frutas, etc.

Toda la obra refleja la gran experiencia del autor, lograda no sólo en España, sino en el Oriente, durante algun viaje allí realizado por el mismo. La obra, por sus condiciones didácticas, eclipsaría seguramente a la anterior de Ibn Wáfid, y es muy citada en los autores posteriores árabes sobre Agricultura. Ya vimos como fué traducida, en los siglos XIII o XIV, al castellano.

(12) Cf. el citado artº *Nuevos textos manuscritos de las obras geopónicas* de IBN WAFID e IBN BASSAL, en la rev. *Tamuda*, II (1954), p. 339-44.

(13) Formará parte de las publicaciones del Instituto Muley Hasan, de Tetuán.

Con los dos autores de Agricultura hispanoárabes que ahora ocuparán nuestra atención, nos trasladamos de la vega del Tajo, en Toledo, a orillas del Guadalquivir, en Sevilla. El primero de ellos es Ahmad ben Muhammad ibn al-Hayyay, quien hacia el año 1073-74 florecía en Sevilla y sus alrededores, y escribió una obra *Al-Muqni'*, que no nos ha llegado completa, y es ignorada tambien en la gran obra de C. Brockelmann *Geschichte der arabische Literatur*. Sin embargo, creemos que una parte de la misma se guarda en el ms. arabe n° 5013 de la *Bibliothèque Nationale* de Paris, pero no del fol. 1 al 70 v., como quiere el *Catalogue des manuscrits arabes, nouvelles acquisitions* de E. Blochet o el *Index général des manuscrits arabes musulmans de la Bibliothèque Nationale de Paris*, de G. Vajda, sino sólo del fol. 47 v. al fol. 70 v., en los cuales se contiene parte, como *excerpta*, de la obra de Ibn Hayyay (14). Se trata de diferentes cultivos arbóreos y herbáceos : el olivo, la viña, higuera, diferentes hortalizas. Es curioso que el autor, que ha hecho diferentes experiencias agronómicas en la región sevillana, desde el Axarafe a Carmona, contrasta muy a menudo su punto de vista con los de diferentes autoridades geopónicas antiguas, sobre todo la de « Yunius », o sea la de Junio Moderato Columela, de Cádiz. Y ello prueba que el texto del agrónomo hispanolatino le sería accesible por medio de alguna traducción al árabe, probablemente por alguna especial pervivencia y tradición de la obra de Junio Moderato Columela entre la población mozárabe española. Desde luego, la obra de Ibn Hayyay alardea de una gran erudición bibliográfica, de la que casi abusa el autor, si bien siempre hace sus citas de diferentes autores con un afán crítico, de contrastar los diferentes criterios y puntos de vista agronómicos. Esta riqueza de la obra *Al-Muqni'* la convierte en una de las principales fuentes de la gran obra del sevillano Ibn al-Awwam, de la que hablaremos a continuación.

Contemporáneo y compatriota del anterior sería Abu-l-Jayr al-Sayyar de Sevilla, el cual tampoco está citado en la gran obra de C. Brockelmann, pero de cuya obra tenemos algunos vestigios, en parte manuscritos y en parte impresos. En Fez, en el año 1357 de la Hégira (3 marzo 1938 a 21 febrero 1939) se publicó una obrita de Agricultura, a nombre de Abu-l-Jayr, pero ya se ha

(14) Así lo demostramos en un artº que aparecerá en el próximo numº de *Al-Andalus*, o sea, en el fascículo I del año 1955.

demostrado por E. García Gómez (15) y por nosotros mismos (16) que tal publicación de Fez es una colección, muy incorrecta, de textos diferentes de carácter geopónico. En cuanto a manuscritos, se conoce alguno del citado fondo de la *Bibliothèque Nationale* de Paris, n° 4764, cuya publication, no sabemos si sólo parcial, anunció el Prof. H. Pérès (17). En todo caso, como demostramos en el artículo aludido antes, de inminente publicación en *Al-Andalus*, este autor Abu-l-Jayr ha sido también una fuente muy importante del geópono posterior sevillano Ibn al-Awwam; la obra ofrece un plan orgánico, cita a autores antiguos, entre ellos a Aristóteles, emplea los nombres romances de los meses, y después de haber tratado ampliamente de la fitotecnica, arbórea y herbácea, trata de los cuidados de las aves domesticas, con citas de Filemón, como Ibn Wáfid, y dando prescripciones para combatir los animales dañinos.

También en la vega de Granada encontramos, casi por el mismo tiempo, otro autor de Geopónica, que nos ha dejado una obra muy interesante, guardada en varios manuscritos (18) y de la cual esperamos una pronta edición. Se llamaba Abu Abd Allah Muhammad ibn Malik al-Tignarí; había hecho la peregrinación a La Meca y era muy erudito. Su obra está estructurada en 12 secciones y dividida en 360 capítulos, y va dedicada al príncipe almorávide Abu Táhir Tamim († 1125), gobernador de Granada. En su obra el autor nos habla de sus estudios en Sevilla, de sus relaciones con el autor, ya estudiado, Ibn Bassal, de sus experiencias agrícolas, de los injertos que empleaba, de sus plantaciones de higueras en el mes de noviembre y aun en diciembre, de los instrumentos agrícolas de que se servía, entre ellos de un típico « garbel » o criba que los zaragozanos habían inventado, en fin, se nos muestra muy experto en la ciencia que profesa.

La obra de al-Tignarí ejerció mucha influencia en el mundo árabe occidental; en la primera mitad del siglo XIV Abu Utman Saad ibn Ahmad ibn Luyun († 1349) extractó y puso en verso

(15) En el citado art° : *Sobre agricultura arábigoespañola (Cuestiones biobibliográficas)* en la rev. *Al-Andalus*, X (1945), p. 127-46.

(16) Cf. nuestro citado art° : *Sobre bibliografía agronómica hispano-árabe* en la rev. *Al-Andalus*, XIX (1954), p. 129-42.

(17) En el vol. V de la *Bibliothèque arabe-française. Kitab al-Filaha ou Le Livre de la Culture d'Abou 'l-Khair ach-Chadjjar al-Ichbili*, p. 10. Argel, 1946.

(18) Véase nuestro art° : *Un nuevo manuscrito de la obra agronómica de Al-Tignarí* en la rev. *Tamuda*, I (1953), p. 85-86.

(*Uryzu*) la obra citada de Ibn Bassal, con citas de otros diferentes autores geopónicos, pero es un poema frio, muy diferente de las *Geórgicas* de Virgilio.

Pero la obra que fué como el canto del cisne de toda esta escuela geopónica hispanoárabe, obra que viene a ser como el receptáculo de todas sus experiencias y hallazgos, es el *Libro de Agricultura* « *Kitab al-Filaha* », del sevillano Abu Zakariya Yahya ben Muhammad ben Ahmad ibn al-Awwam, quien llevó a cabo su gran obra a fines del siglo XII, en la frontera del siglo XIII, fecha en la cual ya los cristianos se preparaban para la conquista del valle del Guadalquivir y de su mejor joya, que era la ciudad de Sevilla. La obra de Ibn al-Awwam es enorme; la edicion y traduccion, llevada a cabo por J. A. Banqueri (Madrid, 1802), forma dos grandes volúmenes en folio, a dos columnas. Casi puede decirse que la misma abundancia y profusión de citas y doctrina dañan a la obra, haciéndola poco didáctica. Allí figuran transcritos largos pasajes de los autores geopónicos tanto orientales como occidentales o hispanoárabes. Sin embargo, diríamos que hacia estos autores hispanoárabes van las simpatías y preferencia del autor, tanto como a la célebre *Agricultura Nabatea*. La distribución del plan de la obra es el clásico en las obras geopónicas árabes: estudio de las diferentes tierras, de los estiércoles, de las aguas, de las labores, de las plantaciones, ya arbóreas ya herbáceas, ya de secano ya de regadio o huerto, podas, injertos, trasplantes, recolección y siega de las mieses, conservación de los granos y frutos, medios para luchar contra los animales dañinos; termina esta primera parte con largos artículos sobre economía e industrias agrícolas y con el obligado tratado del calendario agrícola.

Después de los largos 30 capítulos anteriores, subdivididos en diversos artículos, entra el autor en la segunda parte, que es de zootecnia, tratándose extensamente desde el caballo hasta las aves de corral y las abejas, y entrando, a menudo, en materia de veterinaria o albeitería.

Esta obra es, en verdad, como la suma o compendio de toda la agricultura hispanoárabe más largas referencias a los autores orientales. La influencia que ha ejercido, sobre todo en el Norte de Africa, se comprueba con la serie de citas y resúmenes que allí se han hecho, hasta los últimos tiempos.

J. M. MILLAS-VALLICROSA.
Universidad de Barcelona.

Notes on Al-Kitab Suwar Al-Kawakib Al-Thamaniya Al-Arba'in of Abu-l-Husain 'Abd Al-Rahman ibn 'Umar Al-Sufi Al-Razi

A valuable critical edition of the Arabic text of *Al-Kitab suwar al-kawakib*, edited by Dr. M. Nizamu'd-Din, has recently been published by the Dairat'ul-Ma'arif'il-Osmania, Hyderabad-Deccan, under the auspices of the Ministry of Education of India. Dedicated to Her Excellency Shrimati Vijaya Lakshmi Pandit, this work is based upon fifteen MSS., including the Bodleian Manuscript [Marsh 144] dated 400 A. H., written and illustrated by Al-Sufi's son Abu'Ali. The urjuza by Abu'Ali (*infra*) is also reproduced, together with a unique portrait of Mirza Ulugh Beg bin Shahrukh bin Timur Kurgan. In view of the comprehensive nature of the undertaking and the fact of its limited edition in Arabic, the writer felt that attention should be drawn to it in an appropriate journal in Europe. In the present paper, therefore, I have set forth, with the generous permission of Dr. Nizamu'd-Din, the essential features of my own contribution to the Hyderabad edition.

Abu-l-Husain 'Abd al-Rahman ibn 'Umar al-Sufi al-Razi, commonly known as Al-Sufi, was born in Ray in 903 A. D. He became a friend and teacher of the Buwayhid sultan 'Adud al-Dawla and is a foremost representative of that Persian school which made such valuable contributions to science, especially astronomy, between 950 and 1150 A. D. Amongst his illustrious contemporaries may be named Abu Sahl Al-Kuhi, Al-Saghani al-Asturlabi, Abu Ishaq Ibrahim ibn Hilal, Abu-l-Hasan al-Maghribi, Ibn Al-A'lam, and Abu-l-Wafa'. On the extension of Buwayhid influence southward and the entry in 975 A. D. of 'Adud al-Dawla's son, Sharaf

al-Dawla, into Baghdad, that city became a focus of astronomical activity where the above mentioned scholars (excepting Ibn Al-A'lam) were later called upon to record the courses of the seven planets from the newly established observatory of Sharaf al-Dawla. Al-Sufi died in 986 A.D. and Sharaf al-Dawla some three years earlier, whereas the observations directed by Abu Sahl Al-Kuhi are generally dated 988 A.D. It would appear therefore that Al-Sufi (and Ibn Al-A'lam who died in 985 A.D.) had done their best work prior to these Baghdad observations and were doubtless inspirers of younger men; Al-Sufi's determination from Shiraz of the obliquity of the ecliptic, for instance, has been assigned to the year 965 A.D. The period of Al-Sufi is one in which Greek astronomy had been fully explored and understood, Abu-l-Wafa', who died c. 998 A.D., being one of the last commentators upon Greek sources.

Al-Sufi is credited with *The Book of the Fixed Stars*, or *Constellations* (Kitab suwar al-kawakib), a work *On the astrolabe and its use*, and an astrological treatise. An *urjuza* on the fixed stars, previously thought to be his also, is now ascribed to his son Abu 'Ali ibn Abu-l-Husain al-Sufi.

The Book of the Fixed Stars is an elaborate description of the constellations of the heavens giving both the positions of individual stars and their representation in full pictorial arrangement for each of the forty-eight constellations, a number which Al-Sufi quotes from a manuscript written by 'Atarid ibn Muhammad al-Hasib which he had consulted. Al-Sufi's book is unique, and whilst adding to existing Arabic information on uranometry, served as a basis for later treatises in Western Europe. The Arabs had long made star maps to preserve Greek knowledge and as an aid in travel, navigation, and meteorology, a special feature of these maps being the twenty-eight manazil (« mansions » of the heavens) which recall also the twenty-seven or twenty-eight Hindu nakshatras. These mansions were variously divided amongst the twelve zodiacal figures; thus Fadl ibn Sahl (c. 818 A.D.) gave the following table of zodiacal figures, each accompanied by its appropriate number of mansions :

I (1-3), II (4-6), III (7-8), IV (9-10), V (11-12), VI (13-15), VII (16-17), VIII (18-20), IX (21), X (22-24), XI (25-26), XII (27).

Al-Sufi, however, superseded these earlier maps by systematic tables for each constellation, giving information relating to each

of its stars in turn. Moreover, Al-Sufi corrected errors of observation in the work of his predecessors, carefully defined the boundaries of each constellation, and recorded magnitudes and positions of stars by fresh observations of his own. Thus he did not merely repeat Ptolemy's results with allowance for recession, as some of his predecessors had done; finding discrepancies in successive editions of *Almagest*, such as that of Al-Hajjaj ibn Yusuf ibn Matar, he proceeded to rectify these for himself by direct experiment. He also found errors in the star map of 'Ali ibn Issa al-Harrani and in the positions of certain constellations as determined by Al-Battani, though he credited Al-Battani and 'Atarid ibn Muhammad al-Hasib with considerable originality and independence of Ptolemy. On Abu Hanifa al-Dinawari he placed less reliance, having learnt that his independent observations were confined only to the obvious constellations. Al-Sufi also criticised an astrolabe of Ibn Rawaha, whom he had met in Ispahan in A. H. 337, which gave erroneous positions of constellations. His knowledge of both Islamic and Greek uranometry was comprehensive, and in addition to the above-mentioned astronomers he referred to Al-Khuwarizmi, Ibn Kunasah, Timocharis, and Menelaos. In the time of Timocharis of Alexandria (first half of third century B. C.) a new survey of the constellations had been carried out, whilst Ptolemy further verified the positions of certain constellations as fixed by Menelaos (second half of first century A. D.); to these Greek observations Al-Sufi alluded, commenting on the difference of forty-one years between the observations of Ptolemy and Menelaos, for which the former had allowed a change of 25' in the longitudes of the fixed stars.

This value of Ptolemy's requires a special note. It concerns the slow precession, or apparent motion of the fixed stars as a whole, parallel to the ecliptic, during which their latitudes remain unaltered but their longitudes increase regularly. Ptolemy had assumed a value for this precession of 1° in 100 years, but being an erroneous value — most Arab astronomers found 1° in 66 years (1) — it had suggested to some of the latter a variation in the precession itself. Such an unnecessary complication gave

(1) Al-Sufi refers to the adoption of this value by the astronomers who, under the direction of Yahya b. Abi Mansur (d. 831 A. D.), compiled the tables *Al-zij al-mumtahn* for Al-Ma'mun, son of Harun al-Rashid.

rise to the theory of trepidation (*trepidatio*), a combination of progressive and oscillatory motion in which the equinoctial points executed a slow movement to and fro along the ecliptic within an arc of 8° . Ibn Yunus accepted a regular precession of 1° in 70 years and ignored trepidation, and it is to the credit of other Islamic astronomers, among them Al-Sufi, Abu-l-Faraj, and Al-Jaghmini, that they were not misled by this erroneous conception.

Al-Sufi had considerable instrumental technique; thus from Ptolemy to Al-Sufi there is continuity in the evolution of the celestial globe, a silver globe of this kind attributed to Al-Sufi (and for the use of 'Adud al-Dawla) having existed in Cairo in 1043 A.D. The several Islamic celestial globes which remain today, and which cover the period from the eleventh to the eighteenth century, all show the star positions and magnitudes according to Al-Sufi. Al-Sufi was also responsible for increased accuracy in the design of the astrolabe, which was widely used to determine the altitudes of heavenly bodies and carried a stereographic projection of the sphere of the fixed stars on the plane of the equator. The spider ('*ankabut*') of this instrument had a reticulated form which indicated the more conspicuous stars. Of these « astrolabe stars » Al-Sufi named thirty-seven, their positions being reduced to the equinox of 360 A.H. (970 A.D.), and their numbers according to his classification being distributed thus : 11 stars of first magnitude, 13 of second magnitude, 12 of third magnitude, and one star of fourth magnitude.

Professor Sarton states that Al-Sufi derived his inspiration primarily from Menelaos of Alexandria; in fact we have already noted Al-Sufi's reference to the forty-one year interval between the initial observations of Menelaos and their subsequent verification by Ptolemy. It is this independence of outlook which had recourse to nature herself rather than to the authority of Ptolemy, whose own errors and subsequent errors of scribes it was able to expose, that in the field of uranometry places Al-Sufi alongside the great Alexandrian and the modern astronomer Argelander. Schjellerup compares the relative intensities of illumination of stars as given by these three observers and notes remarkable agreement between the values of Al-Sufi and Argelander in cases where Ptolemy's values are divergent.

It might be thought on first acquaintance that Al-Sufi's measurement of distances in the heavens was rough and arbitrary.

One should, however, notice that though the units used might have names suggesting this, the units themselves, as Schjellerup has shown, are clearly definable thus :

- (1) One rumh = 14°
= the separation of α Andromedae and γ Pegasi.
- (2) One dhira' = $1/6$ rumh
= $2^{\circ}20'$.
- (3) One shibr = $1/3$ dhira'.
- (4) One asba' = $1/32$ dhira'.

The work of Al-Sufi influenced later mediaeval astronomical writings in both Asia and Europe and was quoted even in the modern period. Al-Sufi ranks with Ibn Yunus, Nasir al-Din Al-Tusi, and Ulugh Beg; *Al-kitab suwar al-kawakib*, *Al-zij al-kabir al-Hakimi*, *Zij-i Ilkhani*, and *Zij-i Jadid Sultani* together reveal the limits attained by mediaeval Muslim astronomy. The last-named tables, completed at Samarkand by order of Mirza Ulugh Beg, eldest son of Shahrukh, in 1436 A.D., were closely followed even in the *Zij Muhammad Shahi* of 1728. The *Zij Muhammad Shahi* were prepared under the direction of the Hindu Maharaja Sawai Jai Singh II. of Jaipur, and whilst reproducing the « Table showing the positions of the fixed stars as determined at the Samarkand observatory » they include star magnitudes according to both Ptolemy and Al-Sufi. Thomas Hyde (1636-1703), in his commentary on the star tables of Ulugh Beg, used Al-Sufi's data when describing the stars south of the ecliptic.

In the Latin West, where he was variously known as Abubassin, Abolfazen, Ilbermosophim, Ebennesophy or Ebennesophus, Jeber Mosphim, and Azophi, our author still occupied a sufficiently authoritative position to have his *Kitab suwar al-kawakib* used in the preparation of the star catalogue of Alfonso X of León and Castile after an interval of nearly two centuries (2). The encyclopaedia *Libros del saber de astronomia* was finally edited 1276-1277 A.D. by Alfonso with the assistance of Judah ben Moses ha-Kohen, Samuel ha-Levi, John of Messina, and John of Cremona, and contained in the Spanish text four books on the stars derived from the information of Al-Sufi and other Muslim writers; but

(2) It is interesting to note that Alfonso abandoned the theory of trepidation after studying Al-Sufi; it had been accepted earlier by Al-Zarqali, editor of the Toledan Tables.

the translation from Arabic relevant to the present inquiry had been completed some twenty years earlier, and appears in the magnificent edition of *Libros del saber de astronomia* by Rico y Sinobas as pp. 7-145 of Vol. I, under the title *Libro de las estrellas* and in the names of the translators Yhuda el Coheneso (Judah ben Moses ha-Kohen) and Guillen Arremon Daspa (d'Aspa). Both Alfonsine astronomy and the ideas of Al-Sufi became widely disseminated in Europe; the former was certainly known in Paris towards the end of the thirteenth century A.D., and modified Latin versions became popular, whilst several MSS containing the latter and dating from the close of the mediaeval period still exist, e. g. in *Codices Latini Catinenses* (a fifteenth-century collection of astronomical and astrological treatises) there is to be found *Incipit liber de locis stellarum fixarum cum ymaginibus suis verificatus ab Ilbermosophim philosopho annis arabum 325*. A. Hauber has traced the influence of Al-Sufi through the intellectual centres of Vienna and Nürnberg in the fifteenth and sixteenth centuries upon the star maps of Johannes Stabius, Konrad Heinfogel, and Albrecht Dürer, and has continued the history of uranometry to modern times. Thus one can see how the tradition of star maps originating in Almagest, Books VIII and IX, and continuing in the Western developments inspired by the critical re-examination of the heavens by Al-Sufi, fits into the background of knowledge of the astronomer of today.

Finally, I would express my thanks to Mr. Fahmy Farag for helping me in the elucidation of certain passages in the text.

SELECT BIBLIOGRAPHY

Manuscript Sources : Arabic and Persian

1. Bodleian Library, Oxford, MSS. Nos 899, 916 (Bibliothecae Bodleianae Codicum Manuscriptorum Orientalium Catalogus. A. Joanne Uri confectus I Oxonii 1787, pp. 195, 201).
See also Catalogus Librorum Hebraeorum in Bibliotheca Bodleiana digessit M. STEINSCHNEIDER, Berolini, 1852-1860, 1357.
2. Bibliothèque Nationale, Paris, MSS. Nos. 2488-2492; 2493, 2498 (Catalogue des Manuscrits Arabes (Baron DE SLANE), Paris, 1883-95, 441 f.).
See also the celebrated copy of Tables of Ulugh Beg, Bibl. Nat. Fonds Arabe 5036.

3. India Office Library, London, MSS. Nos. 731, 732 (Cat. of the Arabic MSS. in the India Office Library (O. Loth), 1877, p. 212).
These MSS. belonged respectively to Sir Charles WILKINS and to Richard JOHNSON (East India Company).
4. British Museum, London, MSS. Nos. 393 (add. 7488) and Arabic 5323 (Catalogus Codicum Manuscriptorum Orientalium qui in Museo Britannico asservantur. II, Codices Arabici, Londini, 1852, 188).
5. Königl. Bibliothek, Berlin, MSS. Nos. 5658-5660 and Nos. 332, 333 (Die Handschriften-Verzeichnisse der Königlichen Bibliothek zu Berlin. XVII. Arabischen Handschriften (W. AHLWARDT) — 5 (Berlin, 1893). S. 145-147. *Ibid.*, IV. Persischen Handschriften (W. PERTSCH), Berlin, 1888, S. 353.
6. Drei in der Kaiserlichen öffentlichen Bibliothek zu St. Petersburg befindliche astronomische Instrumente mit arabischen Inschriften (B. DORN). Mém. de l'Acad. Impériale des Sciences de Saint-Petersbourg, sér. VII, t. IX, 1, 77. A St. Petersburg MS. was used by H. C. F. C. SCHJELLERUP (*infra.*).
- 7 Königl. Bibliothek, Kopenhagen, MS. No. 83 (Codices orientales Bibliothecae Regiae Hafniensis, II. Hafniae, 1851, 67).
MS. obtained by Carsten NIEBUHR in 1763 and used by H. C. F. C. SCHJELLERUP.
8. Institut des Langues Orientales, Saint-Petersbourg, MSS. Nos. 185, 190 (Collections scientifiques de l'Institut, I. Les Manuscrits Arabes (Baron Victor ROSEN), Saint-Petersbourg, 1877, 118).
9. Lib. Escorial., Madrid, MS. No. 915 (Bibliotheca Arabico-Hispana Escorialensis. Operâ Michaelis Casiri, I. Matriti, 1760, 360 f.).
10. Les manuscrits orientaux de la Collection Marsigli à Bologne, MS. No. 422 (V. ROSEN, Mem. Accademia dei Lincei, XII (3). Rome, 1884).
A MS. of the urjuza.
11. Konstantinopel, MSS. 2595, 2642 (Kat. der arab., pers., u. türkischen Werke der Bibliothek der Moschee Aja Sofia in Konstantinopel, 1887).

For a fuller discussion on sources see Dr. Nizamu'd-Din's introduction to the Hyderabad edition, 1954.

Manuscript Sources : Latin

1. Cat. général des MSS. des Bibliothèques Publiques de France (Bibliothèque de l'Arsenal, II, Paris, 1886, 247 f.).
2. Hofbibliothek, Wien, MS. No. 5318 (Tabulæ Codicum Manuscriptorum in Bibliotheca Palatina Vindobonensi, Vindobonæ, 1870, 102).
3. Hospital of Cues, MS. No. 207 (Verzeichnis der Handschriften-Sammlung des Hospital zu Cues (J. MARX), Trier, 1905, 194).
4. Codices Latini Catinensis, MS. No. 85 (Studi italiani di filologia classica, V (Marianus FAVA), 1897, 432-435).
5. Astronomia Philolaica (Ismaelis BULLIALDI), Parisiis, 1645, 224-225.

Later Treatises and Papers

1. JOHANNES BAYER : *Uranometria omnium asterismorum*, Augsburg, 1603.
2. T. HYDE : *Tabulæ Longitudinum et Latitudinum Stellarum fixarum ex observatione principis Ulugh Beighi*, Oxford, 1665.
3. J. E. BODE : *Vorstellung die Gestirne auf XXXIV Kupfertafeln nach der Pariser Ausgabe des Flamsteedschen Himmels atlas*, Berlin u. Stralsund, 1782.
4. M. DORN : *Trans. Roy. Asiatic Soc.*, II, 1830, p. 376.
5. RICO Y SINOBAS : *Libros del saber de astronomia*, 4 vols. folio. Madrid, 1863-67.
6. E. HEIS : *Atlas Cœlestis Novus*, Coloniae, 1872.
7. H. C. F. C. SCHJELLERUP : *Description des étoiles fixes composée au milieu du x^e siècle de notre ère par l'astronome persan Abdalrahman al-Sufi*, Saint-Petersbourg, 1874.
8. E. WEISS : *Albrecht Dürers geographische, astronomische, und astrologische Tafeln (Jahrbuch der Kunstsammlungen des Allerhöchsten Kaiserhauses, VII, 1888, 207-220).*
9. M. STEINSCHNEIDER : *Die hebräischen Übersetzungen des Mittelalters*, Berlin, 1893.
Die europäischen Übersetzungen aus dem Arabischen, Wien, 1905.
10. H. SUTER : *Die Mathematiker und Astronomen der Araber und ihre Werke*, Leipzig, 1900 and 1902 (Nachträge).
11. A. A. BJÖRNBO : *Hat Menelaos aus Alexandria einen Fixsternkatalog verfasst? (Bibliotheca Mathematica, II, 1902, 196-212).*
12. J. L. E. DREYER : *History of the Planetary Systems from Thales to Kepler*, Cambridge, 1906.
13. C. H. F. PETERS and E. B. KNOBEL : *Ptolemy's Catalogue of Stars*, Washington, 1915.
14. G. R. KAYE : *The astronomical observations of Jai Singh (Archaeol. Survey of India, Vol. XL), Calcutta, 1918.*
15. A. HAUBER : *Zur Verbreitung des Astronomen Sufi (Der Islam, VIII, 48-54), Strassburg, 1918.*
16. G. SARTON : *Introduction to the History of Science*, Baltimore, Vol. I, 1927.
17. E. ZINNER : *Geschichte der Sternkunde*, Berlin, 1931.
18. W. HARTNER : *The principle and use of the astrolabe (Survey of Persian Art, A. U. Pope, Oxford, 1939, Vol. III, Chap. 57).*

H. J. J. WINTER, Ph. D., D. Sc.,
University College of the South West of England, Exeter.

La divulgation des « œuvres de Nature » dans la zoologie du XVI^e siècle^(*)

I. — LA DOCUMENTATION VIVANTE

SOMMAIRE. — § 1. *Ménageries royales et princières* (Portugal, Espagne, Italie, Savoie, France, Pays-Bas, Angleterre, Allemagne) *et animaux d'appartement*. — § 2. *Les cages chez les riches*. — § 3. *Le vivarium chez les savants*.

§ 1. *Les ménageries princières*. — De longtemps, la curiosité des grands s'était portée sur les animaux extraordinaires (1). Les potentats orientaux étaient, à cet égard, fort bien placés, et l'on sait que le premier éléphant qui parvint en France fut offert à l'empereur Charlemagne par le calife Haroun al Raschid (797). Dans la ménagerie du Grand Turc à Constantinople, Belon remarque un porc-épic, des lions, des « loups cerviers et onces qu'on nomme autrement lince ».

Mais, grâce aux découvertes des navigateurs, les grands personnages de l'Europe méridionale pouvaient désormais rivaliser avec le sultan. Au Portugal, on débarque, sous Emmanuel I^{er}, des rhinocéros (que Cardan appelle des taureaux d'Inde) et des élé-

(*) Nous remercions très vivement M. le D^r DELAUNAY de nous autoriser à donner ici quelques extraits de l'*Histoire de la zoologie au xvi^e siècle* par lui rédigés pour la monumentale *Histoire générale de la zoologie* qui doit être publiée sous la direction de M. le Professeur Bodenheimer (N. D. L. R.).

(1) Les anciennes civilisations américaines révèlent de semblables préoccupations. Les rois avaient des ménageries, des jardins botaniques (Huaxtepec, Chapultepec). Montezuma entretenait, à Mexico, des tigres noirs, couguars, vautours, condors, poissons, dans un véritable jardin zoologique.

phants. Un des plus fameux enclos royaux est celui de Cintra. Dans la seconde moitié du xvi^e siècle, d'autres parcs sont peuplés d'animaux d'Afrique pour le marquis de Villa-Real, les ducs de Bragance, de Coïmbra, d'Aveiro.

En Espagne, la plus belle ménagerie appartient à don Hurtado de Mendoza.

L'Italie restait fidèle aux vieilles traditions. Les anciens Romains avaient applaudi, aux jeux du cirque, la présentation d'animaux rares et vu défiler les éléphants ravis à Pyrrhus par Curius Dentatus. Il en fut de même dans certaines républiques ou principautés modernes auxquelles un commerce cosmopolite assurait de nombreux échanges ou arrivages : telles Sienne, Pise, Rimini, Venise, Pérouse et Florence, la mieux fournie. En 1534, revenant de Rome où il avait accompagné Jean du Bellay, Rabelais contemple « on palais du seigneur Philippe Strossi » (Strozzi) des « porcs espictz et austruches », ainsi que des « lions et africanes..., ce qu'ils appellent tiges » (*Pant.*, IV, 11), et Montaigne, plus tard, se souviendra d'avoir vu au palais Pitti « un fort grand mâtin vivant, de la forme d'un chat, tout martelé de noir et de blanc, qu'ils nomment un tigre ». Mais ce tigre-là ne serait-il point une panthère?

Les cours princières de Naples, de Ferrare, celles des papes, des cardinaux romains s'encombrent d'animaux par manière de faste, divertissement, ou pour des combats et jeux publics. Léon X héberge au Vatican perroquets, singes, guenons et civettes. En 1514, le roi de Portugal Emmanuel I^{er} lui a offert un éléphant et une once. En 1517, nouvel envoi : celui d'un rhinocéros, auquel, lors de l'escale à Marseille, s'intéresse François I^{er}, de passage en cette ville. Malheureusement, le bateau s'échouera sur la côte génoise; le corps du rhinocéros, jeté sur le rivage, fut néanmoins recueilli, empaillé, et expédié à Rome.

Dès le xv^e siècle, les souverains Savoyards ont des parcs à daims et autres gibiers à Chambéry, à Ripaille, à Thonon, à Turin.

Au pays de France, même curiosité. Déjà, le château du Louvre pérennisait le souvenir d'une ancienne ménagerie; et l'hôtel Saint-Pol, construit par Charles V, hébergeait des fauves; passé encore commémoré par la rue des Lions-Saint-Paul.

Les Valois eurent aussi leurs parcs, d'ailleurs fort instables, comme la cour elle-même : au Plessis-les-Tours sous Louis XI, qui réserva même une cage au cardinal de la Balue; à Amboise sous

Charles VIII; à Blois sous Louis XII; à Amboise et Fontainebleau sous François I^{er}, qui s'amusa un jour à lâcher, dans les fossés du château d'Amboise, trois lions sur un taureau. La tradition continuera à Saint-Germain sous Henri II; au Louvre sous Charles IX et Henri III; à Fontainebleau et à Vincennes sous Henri IV.

Au dire de Giovanni Emiliano, François I^{er}, duc de Mantoue, offrit à son homonyme français un hippocerc ou hippélaphe (2).

En 1532, Pierre Pitou, gentilhomme de l'hôtel du roi, et Baptiste Auxilian sont envoyés à Fez pour acheter, au compte de François I^{er}, « différentes sortes d'oiseaux et bêtes » (3). Pitou mourut en cours de route. Mais deux convois n'en parvinrent pas moins en France : le premier comprenant des lions, lévriers et autruches, qui, vers la fin de 1532, furent hébergés à l'hôtel des Tournelles. Le second, débarqué à Honfleur en octobre 1533, rassemblait des volatiles (autruches), des chevaux, chameaux, lévriers, un lion, un ours. Il alla grossir à Avignon la ménagerie du pape. Du premier lot, une panthère et un lion suivaient la cour en ses déplacements. A la ménagerie de Fontainebleau, le capitain Khaïr-eddin Barberousse offrait encore en 1534 des tigres et des lions. Et le monarque, qui se révélait au dire de P. Belon, « incomparable dompteur de toutes substances animées », se divertissait parfois à faire coucher sur son lit « quelque lion, once ou autre telle fière beste qui se faisoient chère comme quelque animal privé ». François I^{er} et Henri II possédaient encore des *irbiz* (*Felis uncia*, Schreb.) et des guépards (*Cynailurus jubatus*, Erxl.) qui s'adjoignaient à l'occasion à leurs équipages de chasse. Et les héronnières royales étaient aussi bien peuplées.

De l'Orient, Gilles d'Albi adressa au roi Henri II, avec un éléphant qui mourut en route, un convoi d'ichneumons, rats des sables, porcs-épics, civettes et singes. La ménagerie de Saint-Germain-en-Laye hébergeait encore en 1564 quelques lions. Et Charles IX fit élever au Louvre vers 1571 une « Maison des bestes farouches » que doublait, aux Tuileries, la volière de Catherine de Médicis. Il entretenait trois autruches « au logis de Monsieur le Mareschal de Retz ». D'une de ces royales autruches, Paré fit la

(2) C'était, dit Belon, « un cheval qui avoit le derrière du cerf ». Cuvier estime que l'hippélaphe d'Aristote et le tragélaphe de Pline (VIII, 50) se rapportent au *Cervus Aristotelis*, Cuv. (de l'Inde).

(3) HAMY, *Les origines du musée d'ethnographie*.

dissection et monta le squelette, « vu la rareté ». En 1591, Henri IV était le premier de nos rois à posséder un éléphant.

Chez ses dignitaires, le roi trouvait quelques émules. A Chantilly, les Montmorency avaient un parc admirablement fourni d'animaux exotiques.

Au cardinal d'Armagnac, Pierre Gilles expédie d'Orient, en 1549, un ichneumon très familier, des bords du Nil, et des rats d'Arabie par lui capturés sur les pentes du Mont Sinaï.

Jean de Renou dit avoir vu à Coubert, dans le « chasteau de Monsieur le Mareschal de Vitry », deux exemplaires de cette « chèvre de montagne » originaire de la Perse et des Indes, dont le ventre recèle la pierre *bezaar* (4).

Au Mans, dans les jardins du palais des comtes, avait été construite une *salle aux singes*, qui fut ruinée par la Guerre de Cent ans, et dont François I^{er} concéda l'emplacement aux Mancaux, en 1529, pour y édifier un hôtel de ville (5). De même, à Angers, (1450) et en Provence, le bon roi René organisa des ménageries. D'autre part, les ducs de Bourgogne tenaient à Dijon cages et fosses. Les ducs de Lorraine les imitèrent à Nancy, d'où l'on expédiera même des lions à Gand en 1557 et 1560.

En effet, les grandes cités du Nord : jadis Bruges; au xvi^e siècle Louvain, Malines, Bruxelles, apprécient également les curiosités exotiques et « bestes farouches ». A Bruxelles, derrière le château de l'archiduchesse Marguerite, il est un « jardin d'animaux » dont Dürer, en 1520, prend un croquis. A la même date, Anvers a aussi son « jardin des animaux ». Gand, qui a déjà bénéficié des libéralités des ducs de Bourgogne, n'est pas moins favorisée par le roi d'Espagne: la ménagerie ducale de la « Cour du Prince » reçoit un beau jour (1535) trois lions prélevés à Tunis par Charles-Quint. Mais ce n'est point là nouveauté. En 1521, Dürer, de passage à Gand, y a dessiné l'un de ces fauves. Et c'est probablement là encore que l'auteur inconnu du tombeau du comte de Mérode à Gheel a trouvé le modèle du lion et du caniche qui décorent ce cénotaphe. A noter que le lion (c'était sans doute alors la mode

(4) J. DE RENOU, *Les œuvres pharmaceutiques*, trad. de Serres, L. III. De la matière médicale, ch. 22. — Il s'agit probablement du paseng [*Capra Ægagrus*, L.] de la Perse, dont l'estomac fournissait le calcul dit *bezoar oriental*.

(5) MENJOT D'ELBENNE, *Le palais des comtes du Maine et ses annexes à la fin du xv^e siècle*, La Province du Maine, t. VI, 1898, p. 103-106.

chez les dompteurs) est tondu à la manière d'un caniche! Enfin, Clusius put voir, vers 1605, chez l'archevêque duc de Croy et d'Aerschot un cacatoès et des cercopithèques.

En Angleterre, sous Henri VIII et Elisabeth, la Tour de Londres offre aux badauds, comme l'atteste Caius, le spectacle de quelques lions en cage, nichés dans « la Tour des lions ».

De même dans les Allemagnes. Depuis 1513, Berne entretient deux ours symboliques au *Bärenplatz*. Maximilien, fils de l'empereur Ferdinand, organise des ménageries à Neugebau et à Ebersdorf près de Vienne. Dans cette dernière, se trouvent un éléphant qui figurera en 1552 dans le cortège du couronnement de Maximilien comme roi de Hongrie, et qu'on montrera en 1574 à Henri III lors de son passage à Vienne; et aussi un pélican familial qui survole amicalement son souverain en promenade. Et l'on y exhibera sous Rodolphe II le premier émeu (casoar à casque) introduit en Europe; c'était un don de l'électeur de Cologne, acheté à des navigateurs hollandais revenant des Moluques, à Amsterdam où Clusius l'avait vu en décembre 1597.

Se trouvaient aussi, d'après Schwenckfeld, au palais de Prague, un tigre et d'autres fauves.

A l'exemple du maître, les princes allemands s'occupaient d'acclimatation. Ils nourrissaient des lynx : lynx du Nord, venus d'Allemagne et de Scandinavie; lynx pardins de la Sicile, de la Grèce, de l'Asie mineure; caracals (*Lynx caracal caracal* de la Transcaucasie; *L. Berberorum* de l'Afrique du Nord; *L. pæcilotis* du Soudan français; *L. nubicus* du Soudan égyptien) (6).

Et ces ménageries n'étaient pas toujours sans utilité pratique. Dans les cercles du Saint-Empire Romain Germanique, on dressait des chevaux en des manèges pour le transport des dépêches. Or, en 1548, un *freiherr* Franconien éduqua un cerf qui, du château à la ville voisine, portait, avec une vitesse inégalée, les missives de son maître dans un sac suspendu à son col.

La faune exotique d'agrément envahissait même l'intimité domestique. Un croquis de Holbein pour les portraits de la famille de Thomas Morus montre un petit singe s'ébattant dans les jupes d'une des figurantes. Au temps du roi Charles IX l'animal d'appartement à la mode était l'*adire* ou renard corsac (*Canis corsac*, L.) importé des steppes caspiennes. Il y avait dans les salons des cages

(6) L. LAVAUDEN, *Essais d'histoire naturelle du lynx*, « Bull. Soc. scientifique du Dauphiné », 5^e S., t. IX, 1929-30, p. 281-385.

pleines d'oiseaux chanteurs, et des perchoirs pour ces papegays, encore très rares dans la première moitié du xvi^e siècle, et dont le caquet rivalisait avec celui de leurs hôtes. A Malines, la régente des Pays-Bas, Marguerite d'Autriche, s'entoure d'animaux familiers et, dans ses promenades, porte en ses bras sa marmotte ou son perroquet. Celui-ci étant mort en l'absence de sa maîtresse, la dame, à son retour, lui fit faire un tombeau, et en voulut composer elle-même l'épithaphe. Un crayon de l'époque nous montre encore Marguerite d'Angoulême, reine de Navarre, en cape béarnaise, assise avec un épagneul sur ses genoux. Et d'Aubigné rapporte que la comtesse de Guiches, maîtresse de Henri IV, se faisait escorter jusque dans l'église par son barbet et sa guenon.

§ 2. *Les cages chez les riches.* — Semblables passe-temps dans le monde de la haute banque et du grand négoce. A Lyon, le riche marchand Hans Kleberger héberge un rhinocéros qu'il montrera à Rabelais. A Augsbourg, en 1580, la maison des Függer offre à Montaigne le spectacle de volières bien peuplées et d'aquariums avec jets d'eau à surprise crachant au nez des badauds.

§ 3. *Le vivarium chez les savants.* — Se trouvent pourtant des gens qui cherchent en ce monde animal matière à observation. A Milan, pour ses expériences, Léonardo da Vinci installe une petite ménagerie (j'allais dire un *vivarium*), où il abrite, avec des singes, chauves-souris, lézards et serpents, des sauterelles, des grillons et des papillons. Le Sodoma, lui aussi, se plaît à nourrir quelques bêtes curieuses dont il tire parti pour ses esquisses.

Les médecins, enfin, font œuvre de naturalistes. A Lyon, M^r Charles Marais élève et montre à son confrère Rabelais (*Pant.*, V, 30) un caméléon, animal alors très rare, et dont, vers 1590, le stathouder Guillaume III ne possédera encore que deux exemplaires. A de Thou, de passage à Bâle en 1579, le médecin Félix Platter exhibe avec orgueil ses pensionnaires : « une espèce d'âne sauvage » (7), et « un rat de montagne... qu'ils appellent une mar-

(7) F. PLATTER, *Mém.*, trad. Fick, Genève, 1866, p. XI et 125. Cet âne sauvage était un élan, cadeau de l'alchimiste bâlois Thurneisen, établi à Berlin; donateur compromettant, car cet envoi d'un magicien effraya le voisinage; une vieille mégère fit avaler une pomme lardée d'aiguilles à la pauvre bête, qui en mourut.

motte ». Platter aimait aussi les tourterelles, et fut le premier Bâlois qui éleva des serins des Canaries... et (1595) des vers à soie.

BIBLIOGRAPHIE

G. LOISEL. — *Histoire des ménageries*, Paris, Doin, 1912, 2 vol. in-8°, t. I, chap. IX-XIII.

II. — LA DOCUMENTATION MORTE COLLECTIONNEURS ET CABINETS DE CURIOSITES

SOMMAIRE. — § 1. *Les procédés de conservation; les fraudes et supercheries.* — § 2. *Collections royales et princières; cabinets d'amateurs et de savants.*

§ 1. *Les procédés de conservation et les fraudes.* — Non contents de domestiquer, apprivoiser la nature vivante, savants et curieux prétendaient conserver *post mortem*, en tout ou partie, les originaux.

Et d'abord les parties les moins altérables, osseuses, isolées ou montées. Une gravure de Swanenberg, d'après Woudan, nous montre la perspective de l'amphithéâtre d'anatomie de Leyde en 1610 : gradins circulaires, à barrières de bois, entourant la table de dissection; jalonnés par des squelettes humains en faction, tenant des bannières avec maximes analogues à ce funèbre lieu; alternant avec des squelettes d'animaux. Aux murs, des têtes de cerfs. Au premier plan, Adam et Eve, décharnés, au pied de l'arbre de science.

On entassait aussi des pièces sèches ou empaillées; mais l'intégrité ou l'authenticité de ces débris laissaient souvent à désirer. Les procédés de conservation ou de naturalisation étaient défectueux. Ce n'est que dans la première moitié du XVIII^e siècle que, d'après les suggestions de Robert Boyle, on employa l'esprit-de-vin. On se bornait communément à enrober dans du sel certains spécimens, comme la tête du monstre marin que l'archevêque norvégien Eric Falchendorff expédia vers 1520 à Olaüs Magnus; et c'est un hippopotame conservé, comme une vulgaire sardine, par le même procédé, qui, rapporté de Damiette à Rome par Federigo Zerenghi, fera l'objet d'une description détaillée par Fabius Columna (*Aquatilium et terrestrium aliquot animalium observationes*, Rome, 1616).

De même, Pierre Belon possédait, « salé, conservé avec ses plumes », un spécimen de l'effraye, et avait vu à Padoue un certain serin « sec et salé » offert par Turner à M^e Antoine Martinnellus. Quant aux vipères et cérastes qu'il captura en Orient, il les vidait, desséchait et remplissait « de bourre » (*Obs.*, l. II, ch. 54).

D'autres échantillons étaient expédiés en peaux, comme ceux que Christophe Colomb rapporta à Isabelle de Castille, et parfois défigurés. On recevait en Europe, sous le nom d'*Apus*, des dépouilles d'oiseaux sans pieds, amputés par les chasseurs.

Ce qui propagea, sous le couvert de J. Cardan, la légende du *Manucodiat* des Moluques (8), qui planait toujours en l'air sans se poser jamais, et y vivait de rosée. Le dos du mâle, concave, offrait un nid, pour ses œufs, à la femelle que ses pennes filiformes attachaient à son rôle de couveuse aérostatique. En ce paradisier tronqué, d'aucuns prétendaient, comme Belon, retrouver le *Phénix* : ainsi en fut-il de l'exemplaire offert à Charles IX, et qu'Ambroise Paré put contempler et mentionner, en rééditant les légendes de Cardan (9). Le signor Malachius, préfet du jardin de Pise au temps du grand-duc Ferdinand d'Etrurie, en adressa, sous le nom de *Merula indica*, un portrait à Aldrovandi, qui le distingua du phénix.

Ainsi, la fraude triomphait. Déjà les charlatans du Moyen Age exhibaient, au vulgaire, des monstres postiches, dragons et basilics, faits des pièces et morceaux de raies et de serpents desséchés. Mercurialis prétend avoir vu le cadavre d'un basilic dans le cabinet de l'empereur Maximilien; mais Aldrovandi se demande s'il ne s'agissait point d'un de ces monstres artificiels et composites dont il donne d'ailleurs une image (*serpentum et draconum hist.*) et dénonce encore autre part (*de pisc.*, l. III), ces tromperies.

De même, le « serpent aellé » de Belon, qui voltigeait de l'Arabie jusqu'en Egypte, et dont notre homme ne vit que le corps embaumé, était probablement un de ces Iguaniens, dont les replis cutanés forment parachute, et mutilé.

D'après Roule, le *Monachus maris* cité par Albert le Grand et l'*Hortus sanitatis*, le « monstre marin ayant façon d'un moyne » de Rondelet et Belon, n'est qu'un monstre artificiel fait de lam-

(8) *Paradisea apoda* L., grand oiseau de paradis émeraude de Le Vaillant (de la Nouvelle Guinée). La première documentation précise sur les paradisiers ne fut rapportée que par Sonnerat, qui explora l'Extrême-Orient de 1768 à 1774.

(9) Cf. CARDAN, *De la subtilité*, trad. Le Blanc, 1642, f° 289.

beaux de poissons (10) et quant aux cornes de Licorne, Paré convient qu'elles donnent lieu à confusions et fraudes, et qu'elles sont « de plusieurs sortes d'animaux ».

§ 2. — *Les collections.* — Le collectionnisme était alors à la mode.

Il n'était prince qui ne voulût empiler dans sa galerie débris anatomiques, monstres, *Iudibria Naturæ*. A François I^{er}, en visite à Dieppe, l'armateur Ango offre des peaux d'oiseaux rares, des œufs d'autruche, des crocodiles et des lézards empaillés qui prendront place dans le « cabinet des curiositez » de S. M. Les goûts du monarque étaient d'ailleurs assez notoires pour que la République de Venise lui offrit certain jour les deux énormes coquilles de tridacne (*Tridacna gigas*, L.) que l'on peut voir aujourd'hui dans l'église Saint-Sulpice de Paris, transformées en bénitiers.

Dans l'entourage royal, mêmes tendances. Grand amateur d'horticulture et de curiosités, le connétable de Montmorency achète une partie des collections d'histoire naturelle du médecin Laurent Joubert, et, d'Egypte, Pierre Gilles fait parvenir au cardinal d'Armagnac par des marchands marseillais, la peau d'une girafe, la queue d'un bœuf de l'Inde servant de chasse-mouches aux Turcs, des cuirs d'hippopotame et d'éléphant marin.

Autres curieux dans l'aristocratie germanique.

De Wittenberg, le 6 mai 1559, Justus Jonas demande au duc Albert de Prusse, pour le prince électeur de Saxe, une patte d'élan « avec les grands os et les poils jusqu'au genou ».

En Italie, le médecin des papes Grégoire XIII et Clément VIII, Michel Mercati, naturaliste, botaniste, minéralogiste, auteur d'une *Metallotheca*, fonde au Vatican un musée d'histoire naturelle.

Mais il y a aussi d'humbles collectionneurs, érudits soucieux de meubler leur « estude » à moindres frais. Pierre Belon s'honore de tenir de la générosité de Jean Bertrand, le futur archevêque de Sens, une mâchoire d'*Orca*. Bernard Palissy entasse en son petit musée, avec des minéraux divers, des pétrifications soigneusement étiquetées (11), et M^e Ambroise Paré se réjouit de posséder en ses armoires un bec de toucan, un oiseau de Paradis, le rostre d'un

(10) L. ROULE, *Les poissons et le monde vivant des eaux*, t. I, Paris, 1926, in-8°, p. 223.

(11) *Discours admirables*, ch. XIII.

poisson nommé *Vlétif*, à lui offert par M^e Le Coq (12), et la « queue d'une pastenaque », sans compter les corps desséchés de « deux enfans gémeaux n'ayant qu'une teste » (monstre sycéphalien), nés à Tours en 1569 et cadeau du chirurgien tourangeau René Ciret (13). J. C. Scaliger a reçu de Bernardus Orvesanus, commandant d'une galère royale, la dépouille d'un *manucodiata* d'après laquelle il corrige et complète la description de Cardan (14). Est-ce le même sujet que Clusius s'applaudira d'avoir vu chez Joseph Scaliger? (15).

Sur la fin du siècle, le jeune Peiresc commence à ramasser sur les rivages provençaux des coraux et des coquillages, ébauches d'une collection qu'il accroîtra plus tard en son château de Belmontier près d'Aix.

En Hollande, Clusius cite à maintes reprises la collection de M^e Jacques Plateau, naturaliste; la galerie Rutger, d'Amsterdam, riche en coquillages et autres produits exotiques; et contemple en 1604 chez l'apothicaire Christian Porret, de Leyde, une peau de *Lacertus peregrinus squamifer*, autrement dit un pangolin.

De Lyon, Thevet (vers 1551-52) gratifie Melanchton de « quelques singularitez... apportées de Grèce, Egypte et Palestine ».

Le médecin bâlois Félix Platter s'est constitué un cabinet où s'entassent des vipères, scorpions, oiseaux, madrépores, cornes, griffes, dents et défenses diverses; des bézoards et autres produits zoothérapiques, sans compter des glossopètres et autres fossiles à lui offerts par Gesner (16). Le « docte Allemand Gesnerus » s'avère d'ailleurs à son tour quémendeur et ramasseur infatigable. Si l'évêque de Norwich, Parkhurst, qui lui a promis certain « *orbem piscem* », manque à sa parole, par contre, Turner lui envoie des mâchoires de poissons; John Kay (Caïus) des coquillages, des dents de *Scarus*; ce qui l'encourage à solliciter encore de ce dernier le crâne, « *caput integrum et benè siccatum* », de quelque chien de mer (17). Autres donateurs : Thevet, qui le gra-

(12) *Pristis*, poisson-scie, *Pristis pectinatus*, Lath.

(13) PARÉ, *Des monstres*.

(14) SCALIGER, *De subtilitate ad Cardanum*, 1557, exerc. 228, f^o 300, v^o.

(15) CLUSIUS, *Auctarium*, p. 360.

(16) J. A. HAFLIGER, *Felix Platter's Hausapotheke*, Basler Jahrbuch, 1939, p. 26.

(17) Gesner à Caïus, 29 août 1561, in *Epistolarum medicinalium*, Conradi GESNERI, Zurich, Christophe Frosch., 1577, in-4^o, p. 133 v^o-136 v^o.

tifie de « langues de serpens [glossopètres] propres contre le venin », recueillies à Malte, et d'une peau du monstre *Haüt*, des Indes occidentales (18); et un seigneur polonais qui lui envoie des cornes d'élan et de bison; enfin Belon dote Gesner d'un squelette d'engoulevent.

A Naples, l'apothicaire Ferrante Imperato entasse surtout des minéraux.

Moins bien pourvu de relations, le médecin silésien Schwenckfeld se flatte cependant de posséder, avec la dépouille desséchée et bourrée d'un petit crocodile, un fragment de corne de licorne, un pied d'élan et du baume de Judée, cadeaux du seigneur Christophe de Monevit (19). Collenuccio, qui traduit Plaute et s'occupe de cosmographie, ajoute à ces passe-temps celui d'une collection d'histoire naturelle. A Séville, Nicolas Monardes constitue un musée colonial avec les productions de l'Amérique; exemple suivi à Dieppe par l'armateur Ango, bien pourvu de curiosités rapportées, par ses émissaires, des « terres estranges » du Nouveau Monde. Mieux placé encore, le médecin Hernandez constitue à Mexico, de 1593 à 1600, une importante collection des productions de ce pays.

Enfin, çà et là, s'ébauchent, avec les souvenirs de voyage rapportés de leurs croisières par les navigateurs, de petits musées locaux. Sur le Zuyderzée, à Enckhuyzen, ancien comptoir de la Compagnie des Indes, une vieille maison à pignon abrite dans l'ancienne chambre des chirurgiens (1559) des animaux empaillés accrochés aux poutres du plafond et parmi eux des *Tetrodon* au corps globuleux hérissé d'aiguillons.

BIBLIOGRAPHIE

- L. SAINÉAN, *L'histoire naturelle dans l'œuvre de Rabelais*. Paris, Champion, 1921, 449 p. in-8°. — P. DELAUNAY, *Pierre Belon naturaliste*. Le Mans, Monnoyer, 1926, 270 p. in-8°. — Ambroise Paré *naturaliste*. Laval, Goupil, 1926, 70 p. in-8°.

D^r Paul DELAUNAY,

Membre correspondant

de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences.

(18) THEVET, *Cosmogr.*, L. I, f° 27 et ch. 12.

(19) *Theriotropheum Silesiæ*, p. 112-113.

Thomas Digges' Puritanism

Thomas Digges (1545-1595) was the first English astronomer to write an exposition of the Copernican system and if, as is sometimes contended, Robert Recorde has not been a Copernican, even the honour of being the first adherent of this system in England belongs to him. In 1573, in his Latin work « *Alæ seu Scalæ Mathematicæ* », he revealed his acceptance of Copernicus' system of the universe (1). Shortly afterwards (1576), in the « *Perfit Description of the Caelestiall Orbes according to the most auncient doctrine of the Pythagoreans, lately revived by Copernicus and by Geometricall Demonstrations approved* » (2), he gave mainly a free translation of some chapters of « *De revolutionibus orbium cælestium* ». He made, however, an important addition; he advanced the idea that the stars are placed at varying distances throughout an infinite universe and, instead of Copernicus' universe bounded by the sphere of fixed stars, he published a diagram in which the « orbe of starres fixed infinitely up extendeth hitself in altitude spherically ». To Digges every fixed star was a « world » (3). Johnson and Larkey pointed out that Giordano Bruno, the Italian freethinker, is generally regarded as the first to proclaim the infinity of the universe as a corollary to the Copernican system. Bruno, however, was in England from 1583-1585 and his first works dealing with this idea were printed in Italian in London in 1584.

HUMANISM AND CALVINISM

The Reformers Zwingli, Melanchthon and Calvin were influenced by humanism. The Reformation and the Humanists had in common their dislike of the Middle Ages; both proclaimed that

they went back behind them, the former in restoring Christian theology and church order to its original biblical purity, the latter in recovering the pure texts of Latin and Greek literature and philosophy. The profit to science brought by the humanistic movement was that many old manuscripts (e. g. of Hero) were unearthed, which gave a fresh impetus to experimental research. Another analogy presented itself, namely that between the teaching of the ancient Church (the Fathers and the general Councils) and a return to the most ancient philosophers (Plato instead of Aristotle, Hippocrates instead of Galen), an analogy which must inevitably lead to « High » church opinions. For the Puritans (who wished to go the way of the Reformation to the very end) it took some time to realize that the consequence of their principles was to draw a third analogy, namely that between a return to the divine book of Scripture in religious matters and to the divine book of Nature in scientific matters, both free from any human authority. In the 16th century, however, they often liked to corroborate their views with quotations from ancient authorities as long as these agreed with « reason and experience », just as the Reformers cited the Fathers in so far as they deemed them conformable to the evident sense of Scripture.

Like most of the early Protestants Thomas Digges was in many respects a conservative thinker; the revolutionary desire for innovation that characterizes so many of the later Puritans remained yet largely latent. The humanistic reverence for the most ancient writers he shared with Copernicus who, when dissatisfied with Ptolemy's punctum aequans, perused the writings of the ancients for some better hypothesis, more conformable to platonic Reason (4). The « Perfit Description » of 1576 was « according to the *most aunciente* doctrine of the Pythagoreans », a weighty argument in circles influenced by a humanistic education.

In his *Stratoticos* (1579) he maintained that, like in all other arts and sciences we aid ourselves with « Precedents from Antiquitie », so in the art of military discipline, which is now so corrupted, « we should repaire to those *Fountaines* of perfection, and accomodate them to the service of our Time » (5). Of course, antiquity alone was not deemed sufficient, for in 1573 Digges referred to the system of heavenly globes, that has been imagined « clumsily (not to say monstrously) by Antiquity » and that has been accepted by the applause of the Ages until this time and

has been reformed now by Copernicus (6). In 1576 Digges spoke about « the doctrine of *Ptolome*, whereunto all Universities (ledde therto chiefly by the authority of *Aristotle*) sithens have consented », and which Copernicus has rejected, since « reason and deepe discourse of witte » had opened these things to him (7). Digges confessed elsewhere that he did not further rely upon the Ancients than he found necessary by « Reason, Example and Authoritie of most famous (contemporary!) generals » (8). Reason decides between the rivalling hypotheses of Antiquity; Digges had had to say much in its advantage : « Why shall we so much dote in the apparance of our sences, which many wayes may be abused, and not suffer our selves to be directed by the rule of Reason, which the greate *God* hath given us as a Lampe to lighten the darcknes of our understandinge and the perfit guide to leade us to the golden braunch of Verity amidde the forrest of errours » (9). In the « *Alae* », however, he recognized that in the sensible experiments of astronomy the Queen Reason has to accommodate herself a bit to her slaves, the senses (10). Digges was of opinion that astronomy wants « sensible experiments » (observations) as a means by which the intellect perceives the truth of things, besides the « monarch », Reason, who prescribes his laws to the senses. Reason ought to prescribe true, but not too difficult, rules to the senses, and we should help the senses to more accuracy by devising mechanical instruments (11). It is evident that Digges, like Copernicus, was strongly influenced by Plato, the philosopher who found most favour with Calvin and Ramus.

With great satisfaction he relates how some pilots and mariners made objections against his mathematical inventions as being only grounded on demonstration in paper and not in experience, so that their constant asseverations did « make me halfe distrust my Demonstrations, and to thinke that *Reason* had abused me ». In order to « resolve this paradox » he spent 15 weeks in sea service on the ocean and found that experience confirmed his demonstrations. Since then he would not be abused with the opinions of men, however famous, when Reason was repugnant to their opinions (12). This declaration was not an empty one. Digges showed a great independence of thought, if necessary, even towards the ancients.

Like a good Platonist Digges was of opinion that « invincible demonstration » was restricted to mathematical matters and that

« Philosophie, Lawe, Physicke and such other Artes » stand « in probabilitie onelie » (13). Therefore he did his best to make all arts as mathematical as possible. The Platonic love for pure knowledge was combined with the Puritan sense of the duty of applying this knowledge to the relief of man's estate. In his *Stratoticos* he tells that in his youth he had a « singular delectation » in pure mathematics. But he remembered Plato's saying that we are not born for ourselves, but also for our parents, country, and friends and therefore he tried to correct the charts and instruments of the mariners with the help of mathematics. « After I grew to yeares of riper iudgment, I have wholly bent my self to reduce those *Imaginative Contemplations*, to sensible *Practicall Conclusions*; as well thereby to have some companion of my delectable studies, as also to be able, when time is, to employ them to the service of my Prince and Countrie » (13 a), or, as he put it in the dedication to the earl of Leicester : he had reduced « the Sciences *Mathematicall* from *Demonstrative* Contemplations, to *Experimentall Actions* ».

Digges' position as to method and aim of science seems finally to have been between Ramus' utilitarianism and Kepler's Platonism.

The application of mathematics to practical arts was no humanistic desideratum. The humanists in general were too much engrossed in their literary activities even to mind pure mathematics, let alone « practical mathematics » (geodesy, geography, mechanics, astronomy). In 1567 Ramus complained about the neglect of mathematics in the universities (after the rise of humanism) : one could be created a master of arts without having the slightest knowledge of this art (14). The humanists could cite many texts from ancient authors expressing a certain contempt for manual labour as being below the dignity of the philosopher. The Reformers, on the other hand, stressed the holy character of secular life. Especially Calvin proclaimed the religious duty of scientific investigation of nature to the glory of God and the benefit of mankind (15). When humanists were at the same time Calvinists they had, like Pierre de la Ramée (Petrus Ramus, 1515-1572), to reconcile their tendency to the restoration of ancient opinions with their inner religious urge to make their knowledge useful. Ramus found his way out by recognizing that Plato dissuaded his disciples from producing mechanical works, but that,

on the other hand, *Aristotle* incited thereto. Therefore, Ramus says, Aristotelians who nowadays deem mathematics useless for an Aristotelian philosopher would be whipped out of the Lyceum if Aristotle were alive (16). According to Plutarch Archimedes, like Plato, would not produce works on mechanics; Ramus regrets that Archimedes did not recognize that « the end of the arts is useful application, and not contemplation ». « Plato's blind partiality scarcely failed to destroy not only the use of geometry but even the science itself », for only when geometry is used, it is studied, and when the use of geometry (that means to Ramus : geodesy, astronomy, etc.) was not taught in the schools, geometry itself began to be despised and neglected (17). But Ramus held that Plutarchus probably was wrong and that Archimedes wrote several tracts on mechanics, and he was also of the opinion that Plato and Aristotle were not always consistent. He cited the example of Plato recommending the use of mathematics in military art. « Let us listen to the true Plato, animated by the Platonic spirit » (18). Thus, in the end, Plato, « the true Plato », is quoted against Plato. Ramus' ideal Plato, animated by the Platonic spirit, turns out to be a good Ramist.

However, Protestant scientists as *Protestants* were not in need of a justification by means of ancient texts of their utilitarian desire to put the results of science in the service of mankind. They had a more powerful argument in the parable of the *talents* (19). This played an important role in the ethics of the Reformed. Thomas Digges, as we saw above, quoted Plato to explain why he turned from contemplative to applied science. His father Leonard, however, directly referred to Scripture. His « *Tectonicon* » (1556), contained many things arithmetical and geometrical « most conducive for Surveyers, Landmeaters, Ioyners, Carpenters and Masons ». Hitherto, Leonard says, the data contained in this book were known to few, being, « as it were locked up in strange Tongues ». But now : « For their sakes, I am here provoked not to hide, but to open and to encrease the Talents which I have received » (20). Shortly afterwards, another Protestant scientist, Robert Recorde, in his *Whetstone of Witte* (1557), a book also written in the vernacular, stated : « These excellent gifts are not lent unto men to be hidden, but there are a great multitude that thirst, and long moche for soche aide ». The huguenot potter Bernard Palissy (1510-1590) divulged his secrets on the same

ground. In his works (1563, 1580) he repeated again and again that one should not hide his talents : « J'ay considéré que j'avois beaucoup employé de temps à la connoissance des terres, pierres, eaux et métaux, et que la vieillesse me presse de multiplier les talens que Dieu m'a donnez, et partant qu'il seroit bon de mettre en lumière tous ces beaux secrets, pour laisser à la postérité » (21). « Je n'ay voulu cacher en terre les talens qu'il lui a pleu me distribuer : ains pour les faire profiter et augmenter, suivant son commandement, je les ay voulu exhiber à un chacun » (22).

The strongest motive, however, why the Reformed not only tolerated scientific research but even demanded it, was that it gave an occasion for glorifying God, the very aim of life. Referring to his beloved Plato, Thomas Digges stated that contemplation of the heavens arouses admiration for their Maker. When this is the case with non-believers and heathen, then the « elect » (23) might with even more fervour proclaim loudly the glory of God Almighty from their inmost heart (24). Against those theologians who warn against astronomical studies because the mind would get absorbed in the *works* of Creation and forget their First Cause, Digges maintained that it was precisely the atheists amongst the philosophers who disliked the study of the heavens — because it would compel them to acknowledge the Mind behind them (24).

This was a current argument. Ramus used it also; he reminded his readers that Apollo, the god of the heathen, put a mathematical problem (the duplication of the cube) to the Delians in order that the mathematical skill of the gods might be admired. How much more have the true believers the duty of glorifying God in searching His mathematical work in creation, as He demands in Job 38. Consequently, the theological contemptors of mathematics should stop calumniating the mathematical sciences as superfluous or even impious. They are to be reckoned amongst the company of Epicure and of « that Plato we reproved already » (25).

In his Prognostication everlastinge (1553) Leonard Digges referred to Melancthon, who was a great promotor of astronomy and who already used the term « Epicurean theologian » for those theologians who were against astronomy; « Also for brevitie I appoint all nice devines, or (as *Melancthon* termeth them) *Epicurei theologi*, to his hie commendations touching Astronomie, uttered in his Epistles to *Simon Grineus*, to *Schonerus* (26), and

to ye peroration of *Cardanus* 5. bookes, where he shewed how farre wyde they alledge the Scriptures againste the Astronomer, which make wholly wyth the Astronomer ». Melanchthon calls them insane and says that they are more in need of physicians than of geometers. So let us not talk nonsense with Epicurus, he adds : « Which counsell, lo, I folow » (27).

Leonard Digges (c. 1530-1563) was a staunch Protestant; he had been condemned for high treason as a ringleader of Wyatt's rebellion (28) under Catholic Mary Tudor. Like Ramus, he was an admirer of Melanchthon. Melanchthon (like Ramus after him), in spite of his humanism, furthered astronomy and other « practical » mathematical sciences. With him Leonard shared a moderate belief in astrological predictions. Calvin, on the contrary, was absolutely hostile to astrology. On the other hand, Calvin took every occasion to recommend astronomical studies. In 1553, when writing his Preface, Leonard Digges could not yet know Calvin's commentaries on Genesis and the Psalms which only appeared in 1554 and 1557. His son Thomas, however, had every occasion to read them; they were even translated into English in 1578 (by Thomas Tymme) and 1571 (by Arthur Golding) (29). It is very well possible that the greater liberty in biblical interpretation of Calvin as compared with Luther and Melanchthon, may account for the fact that Thomas accepted a more modern astronomical theory than his father. It was Calvin's great merit that he recognized that the Aristotelian-Ptolemaic world system is not in accordance with the text and the meaning of Scripture and, moreover, that he did not for that reason reject the current astronomy of his days. When the Aristotelian system is against the literal sense of the Bible and yet may be true, the same could easily be concluded for the Copernican system. In Calvin's opinion Scripture is to be accepted literally in theological, ethical and historical matters, but the Holy Spirit accommodated Himself to popular ideas in scientific matters. This conception explains why so many Calvinists accepted the Copernican system. Especially this is the case with many Puritans who, notwithstanding their biblicism in matters of ethics, faith, and church discipline, were unflinching defenders of a free science (30).

DIGGES' PERSONAL RELATIONS

From the biographical data of Thomas Digges' life it appears that he was born and bred within the Reformed Church. The character of his work makes it very probable that he was a Calvinist. Moreover there is circumstantial evidence for it. He belonged to the friends of Robert Dudley, earl of Leicester, to whom he dedicated his *Stratoticos*. Leicester appointed him mustermaster general in the English army in the Netherlands (1586), a post he held until 1593-94. Leicester supported the calvinist party in the Republic, likewise he favoured the Puritan party in England. He was accused by the Hollanders and by his enemies in England of having deliberately neglected the defence of Sluis in Zeeland and of being responsible for the loss of that town, which was taken by the Spaniards under the duke of Parma in 1587. After Leicester's death Digges wrote a pamphlet (1590) in defence of his quondam protector, in which he inserted the report he had written down as an eye witness who had been present both at the consultations and at the execution of Leicester's efforts to relieve the town (31). Digges seems to have been a man devoted to his religion and to his friends : according to the inscription on his tomb he was « a man zealously affected to true Religion, wise, discreete, courteous, faithful to his Friends » (32).

Digges' narrow relations with Puritan circles become also evident from his defence in the Parliament of 1576 of the « Politic Plat » of Robert Hitchcock (33), a military gentleman, who had served in the Netherlands. Hitchcock had made a plan for social and economic reform, mainly based upon an extension of fishery. In 1576 he read it privately to the representatives of the main sea towns, who approved of it. He gave copies of the plan to Leicester in 1573 and to the Queen in 1575. In 1576 he bestowed twelve copies to « councillors of the law and other men of great credit », amongst whom was John Dee (34), who much praised it, and Thomas Digges, who then was a Member of Parliament (35). Digges evidently fully agreed with Hitchcock's plan : « He did so worthily frame his speech for the common weal of his country, that he has gained thereby both fame and great good liking of all the hearers » (36). Digges was interested in the navy; in 1582 he was appointed (with Sir Wm Wynter and Wm Burroughs) in a

commission which had to confer on a plan for the repair of Dover Haven; at the same time he was made overseer of the works and fortifications (37). — In Hitchcock's plan religion was not forgotten; in the principal ports should be established a virtuous and « learned man to preach Gods Word : which Preachers shall travel continually, as the Apostles did, from place to place, preaching in all the fishing towns and decayed towns appointed to every several port » (38). This sentence betrays the Puritan character of the writer : a « learned ministry » and assiduous preaching were among Puritan desiderata. Evidently Hitchcock did not expect much in that respect from the parish priests.

About 1590 Thomas Digges was interested in plans for the discovery of lands in the antarctic seas. His son Dudley (1589-1639) (named after Leicester!), got engaged in devices of an analogous character, namely in a company incorporated in 1612 for the purpose of trading by the northwest passage with the East (39). William Barlowe in 1616 dedicated his « Magneticall Advertisements » to Sir Dudley Digges. They knew each other well, as both attended upon Prince Henry (the eldest son of James I), one as a chaplain, the other as a courtier. Barlowe reminded Dudley Digges that he was the leader of a « Societie of Gentlemen and Marchants for discoveries of new Countries », « for the fuller advancement of Gods glorie, the honour of the king, and principall benefit of the whole Kingdome ». According to Barlowe Dudley spent his money and time in these efforts without hope of private gain, « knowing full well, that the advancement of Gods glorie is absolutely of itselfe the greatest gaine with a contented minde » (40). Moreover, Sir Dudley Digges was closely befriended with Archbishop George Abbot, who had been his tutor at Oxford. Under Abbot's primacy many Puritan separatists came back from their exile in the Netherlands. In Parliament Dudley Digges took the Puritan side, especially in the deliberations which led to the celebrated « Petition of Right » (1628). One of his speeches in Parliament (1626) was even printed afterwards by order of the Long Parliament in 1643. According to the Dictionary of National Biography his political integrity, however, was not great, as he accepted office under the Crown at the very crisis of the struggle for freedom.

THE CHARACTER OF PURITANISM

The character of Digges' work does not seem to fit in with the current ideas about Puritanism. The popular conception of Puritans still closely resembles the stage puritan created in the 1660's by their enemies, the high church clergy, playwrights and courtiers. The myth of Calvin's and the Puritans' enmity to music, art, and science has been exploded by recent publications; yet it will take a long time before the prejudiced opinions about Calvin as mainly occupying himself with tyrannizing the Genevan people and burning Servetus and the Puritans continually engaged in demolishing altars and grasping money, will disappear. Even the scholarly work of the historian of economics, R. H. Tawney, charges Puritans with vices which were more of their time than of their creed (41); his anti-puritan bias mars many pages of his otherwise valuable work. According to Tawney, « where Catholic and Anglican had caught a glimpse of the invisible, hovering like a consecration over the gross world of sense, and touching its muddy vesture with the unearthly gleam of a divine, yet familiar, beauty, the Puritan mourned for a lost Paradise and creation sunk in sin » (42). As rhetoric this is better than as history!

The picture Tawney gave of the *non*-Puritan eminently suits to Thomas Digges as we know him from his works. So, if this description were true, Digges could not have been a Puritan. Evidently he enjoyed this world, which was to him a most beautiful manifestation of God's glory. He took delight in scientific research, firstly because it was an enjoyable thing; secondly, because it served to the glory of God, and, thirdly because it could be of use to mankind (43). The first point : the enjoying a thing for its own sake, seems quite un-puritanical (in the modern sense), as Puritans (and Calvinists in general) are often depicted as austere kill-joys. However, Calvin put forward that God created good things not only to the supplying of our necessities, but also « to our delight and merriment » (44). According to C. S. Lewis Calvin's picture of the fully Christian life was less hostile to pleasure and the body than that of the (Roman Catholic) Fisher (45). And, as to the fulfilment of the religious duty of investigation of nature to the glory of God and the relief of man's estate, this was not felt as a part of a « mechanical system » (46), but as a duty of

love (47). All three points were condensed in one sentence when Calvin declared that « astronomy is not only pleasant, but also very useful to be known : it cannot be denied that this art unfolds the admirable wisdom of God » (48). Precisely the doctrine that man is not saved because of his works of love, but that he does works of love because he is saved, caused in these early Protestants a genuine sense of liberation from what they felt as the bonds of spiritual slavery (49). Certainly, in their ranks were also fanatics, and in many respects they continued medieval traditions. But it is an « absurd idea » that they were « somehow grotesque, elderly people, standing outside the main current of life ». « In their own day they were, of course, the very latest thing. Unless we can imagine the freshness, the audacity, and (soon) the fashionable-ness of Calvinism, we shall get our whole picture wrong » (50).

The Puritans felt themselves in the vanguard of their time; they did not restrict the reformation to faith and worship, but they wanted biblical religion to penetrate every department of social and scientific life as well. They had a great passion for learning; their independence of mind toward any authority regarded as only human instead of directly emanating from God, liberated them from many theological and philosophical prejudices about scientific matters. Finally they wanted no Platonic or Aristotelian science, but as the Puritan minister Nathanael Carpenter called it : a free philosophy (*Philosophia libera*, 1621). They assumed the freedom to propound bold hypotheses in astronomy, for the « liberty of prophesying » they claimed in the church catholic, they demanded also in the church scientific. In this respect Thomas Digges, who underbuilt the crafts with scientific foundations and popularized scientific results and ideas, and, above all, did not shun audacious hypotheses, quite fits in with the picture of a Puritan scientist. Taken in consideration his calvinistic feelings, his friendship for Leicester, his political activities and those of his son, it seems that he was a moderate Puritan. But, as every Calvinist had a touch of puritanism, this only proves his Puritan frame of thought, not his being a thoroughgoing partisan of the Puritan cause.

Especially during the first part of Elizabeth's reign the theology of the Church of England was strongly Calvinistic; many of the archbishops and bishops before Laud (in Charles I's reign)

were Calvinists, and the Lambeth declaration on predestination drawn up in 1595 by archbishop Whitgift, the persecutor of the Puritans, was decidedly calvinistic. The church, however, maintained a sober ritual and an episcopal government. This does not prove its non-calvinistic character : Calvin himself did not try to influence the churches abroad so that they would abolish episcopacy and he did not consider ceremonies as obstacles to unity. The Puritans (the name arose in the 1560's) were more radical; they wanted a further reformation and either no bishops or bishops who were no prelates but only superintendents. Moreover, they insisted on regular preaching of the Gospel instead of an elaborate liturgy. They wished to remodel the church on what they believed to be the express teaching of the New Testament, whereas the other party admitted also practices and standards of behaviour that were not expressly *forbidden* by Scripture. In almost every other respect Elizabethan Puritans did not essentially differ from other English Protestants of the same period; it was mainly a matter of « more or less ». The topics on which they disagreed were of such a kind that affiliation to the Puritan cause could hardly betray itself in an unequivocal way in scientific works. As many outstanding people of those days were « puritan in heart » it is easier to say who were decidedly antipuritan than to establish who were wholly Puritan.

This is even true in the case of Thomas Digges' cousin and namesake, a barrister who lived at Digges Court in Kent and in London (51). In 1601 this gentleman wrote a pamphlet (or rather two tracts, one addressed to the Queen, the other to the bishops) (52) which seems to have escaped the attention of the historians. It shows strongly Puritan leanings as well as the same devotion to Leicester as was felt by the scientist. There seems to have been homogeneity in the family.

In the first treatise Digges warns Elizabeth against the danger of popery; he divides her subjects in 1. protestants of religion; 2. protestants of state; 3. papists of state; 4. papists of religion. He hopes that the protestants of state will be « inwardly and effectually called and so made a member of the mysticall body of Christ » (p. 14). This is a typically Puritan terminology. Also the repeatedly made comparison between the people of England and the people of Israel betrays the Puritan. In his address to the bishops he distinguished between « *protestants*, viz such as depend

upon ecclesiastical dignities, and puritans, viz such as pretend perfection in religion » (p. 24). It is evident that his sympathies are with the latter; he remembers the good times of the earl of Leicester (who seems to have been idealized by the Digges family), when Puritans were not trounced and papists were not favoured, and he advises some of the bishops to stop their persecution of the Puritans, as not these, but the papists are their real enemies. He pleads for « association » in religion, the division between « protestant and puritan » being only advantageous to popery (p. 26), and both being calvinists in doctrine : « Now this word *Calvinists* comprehendeth *Protestants* as well as *Puritans* » (p. 28). He points out that the large majority of those clergy who are faithful in their ministry, that is who are resident in their parish and also preach on Sundays, are Puritans.

The puritan ministers, he says, preach every « Sabbath day », « and that not to please the eare, but to move the hart » (p. 41). He is of opinion that the end of the Reformation in England inevitably will be the abolishment of prelacy and ceremonies, these being not warranted by the New Testament. He believes that every sincere Protestant is more or less a Puritan : « We are all puritans in hart ». On the other hand he is no extremist and he wants to keep to the legal way. He says he knows quite well that many of the bishops (and indeed the majority) « doe iudge, as I doe, of ceremonies about which all this wrangling is » (p. 40), that is, he seems to say that they do not think it worth while to make so much ado about them as some of the Puritans do, but, that, on the other hand, they expect them to be reduced in the long run. Being a son-in-law to Archbishop Parker (the protector of the Reformed refugees from the Southern Netherlands), Digges could have had first hand information. Finally he wishes that the bishops « would use the puritans (especially their preachers) as brethren : and that they would reverence your LL as fathers » (p. 42).

Those tracts are interesting as they demonstrate that the so-called « Anglican » theology had not yet a great influence in the Church of England (53) in 1601 and that the difference of opinion between historians of science about the influence of Puritanism upon science, might largely be caused by a different interpretation of the term « puritan ». In a wider sense all Reformed (Calvinists and Zwinglians) are « puritan in heart »; if, however, one takes

the term in a stricter sense, then it seems indeed irrelevant to the attitude towards science, whether one desires the abolishment of episcopacy or is ready to suffer it.

R. HOOPYKAAS.

NOTES

(1) Thomas Digges, *Alæ seu Scalæ Mathematicæ*. Londini, 1573. Præfatio Authoris.

(2) This is at the end of : Leonard Digges, *A Prognostication everlastinge of righte good effecte*. Lately corrected and augmented by Thomas Digges, his Sonne. London, 1576.

(3) F. R. Johnson and S. V. Larkey, Thomas Digges, the Copernican system, and the Idea of the Infinity of the universe in 1576. *Huntington Libr. Bull.* 5 (1934), p. 102.

(4) N. Copernicus, *De revolutionibus orbium cælestium libri VI*, Norimbergæ, 1543. Præfatio ad Paulum III.

(5) Thos. Digges, *An Arithmetically Militare Treatise, named Stratioticos*. London, 1579. Preface to the Reader.

(6) *Alæ seu Scalæ*. Epist. dedic. ad Gulielmum, Baronem Burghleium.

(7) A perfit Description. To the Reader.

(8) Stratioticos, Preface to the Reader.

(9) A perfit Description. To the Reader.

(10) *Alæ seu Scalæ*, Præfatio Authoris.

(11) *Alæ seu Scalæ*, In Praxin Præfatiuncula.

(12) Stratioticos. Preface to the Reader.

(13) Ibid.

(13 a) Ibid.

(14) Petrus Ramus, *Scholarum mathematicarum libri XXXI*. ed. Lazarus Schoner. Francofurti, 1599, lib. I, p. 12. The « Proœmium mathematicum » (first ed. Parisiis, 1567) makes up the first three books of the *Scholæ mathematicæ* (first ed. Basileæ, 1569).

(15) J. Calvin, *Commentary on I Corinthians*, VIII, 1; *Commentary on Genesis*, I, 16.

(16) P. Ramus, op. cit., lib. I, p. 20-21.

(17) Ibid., I, 28.

(18) Ibid., II, 53.

(19) Matthew, XXV, 14-30; Luke, XIX, 11-27.

(20) Leonard Digges, *A Booke Named Tectonicon*. London, 1592. To the Reader (First edition, 1556).

(21) Bernard Palissy, *Discours admirables*. Paris, 1580, in : *Œuvres de B. Palissy*, éd. Anatole France. Paris, 1880, p. 328.

(22) B. Palissy, *Récepte véritable*, La Rochelle, 1563, in *Œuvres*, p. 11.

(23) Cf. the diagram in his « Perfit Description », where the realm of the fixed stars is called « the habitacle for the elect ».

(24) Thomas Digges, *Alæ seu Scalæ*, Præf. Auth.

(25) Ramus, op. cit., lib. II, p. 49-50.

(26) Simon Grynaeus, editor of classical works on mathematics (Basel), was in close relation with English humanists and with Calvin, who dedicated his *Commentary on Paul's Epistle to the Romans* to him (1538).

Johann Schöner, astronomer, 1477-1547. The first professor of mathematics in Nuremberg, appointed on recommendation of Melanchthon.

(27) Leonard Digges, *A Prognostication of right good effect...* Against the reprovers of Astronomie, and Sciences Mathematicall. London, 1555.

(28) L. D. Patterson, Leonard and Thomas Digges, biographical notes. *Isis*, 42 (1951), p. 120-121.

(29) A Commentarie of John Calvine, upon the first book of Moses called Genesis. London, 1578.

The Psalmes of David and others, with M. Iohn Calvins Commentaries. London, 1571.

(30) Cf. our study on « Science and the Reformation », which is about to appear in the Journal of World History, vol. II.

(31) A Breife and true report of the Proceedings of the Earle of Leycester for the reliefe of the Towne of *Sluce*, from his arrivall at *Vlissingh*, about the end of Iune 1587 untill the surrendrie thereof 26 Iulij next ensuing. Whereby it shall plainelie appeare his Excellencie was not in anie fault for the losse of that Towne. Imprinted at London, 1590 (Brit. Mus.).

(32) DNB XV, London, 1888.

(33) A Politic Plat for the honour of the Prince, the great profit of the public State, relief of the poor... Written for a New Year's gift to England. and the inhabitants thereof, by Robert Hitchcock, late of Caversfield in the Country of Buckingham. Gentleman. Imprinted at London, by Iohn Kyngston, January 1580. Reprinted in Edw. Arber, An English Garner. Westminster, 1897, vol. II, p. 133-168.

(34) Cf. An English Garner, vol. II, p. 65.

(35) Hitchcock says : « Leonard Digges », but this is evidently a mistake (L. D. Patterson, loc. cit.).

(36) Hitchcock, op. cit., p. 168.

(37) DNB XV.

(38) Hitchcock, op. cit., p. 153.

(39) DNB XV.

(40) William Barlowe, Magneticall Advertisements : or divers pertinent observations, and approved experiments concerning the nature and properties of the Loadstone. London, 1616. Quotations from the Epistle Dedicatorie.

(41) J. T. Mc Neill, The History and Character of Calvinism. New York, 1954, p. 419.

(42) R. H. Tawney, Religion and the Rise of Capitalism. Pelican series, 1948, p. 228.

(43) Thomas Digges, *Alæ seu Scalæ*, Praef. Auth.; *Stratioticos*, ep. ded. etc.

(44) J. Calvin, *Institutes* III, 10 n. 2.

(45) C. S. Lewis, English literature in the sixteenth century excluding drama. Oxford, 1954, p. 42.

(46) « Legalistic, mechanical, without imagination or compassion... Calvin's system was more Roman than Christian, and more Jewish than either » (Tawney, op. cit., p. 139). (Cf. Mc Neill, p. 419). The early Puritans (and we might add : Huguenots, etc.) « whatever they were, they were not sour, gloomy, or severe » (Lewis, op. cit., p. 34). Both authors seem to be of the same « Anglican » (non-puritan) persuasion, but they do not possess the faculty of sympathetic imagination in the same degree.

(47) J. Calvin, Commentary in I Cor., VIII, 1; I Cor., XIII.

(48) J. Calvin, Commentary on Genesis, I, 16.

(49) Heidelberg Catechism (of the Reformed Churches), answers 61, 64. Confessio Belgica, art. XXIV. Articles of Religion (of the Church of England), XVII.

(50) C. S. Lewis, op. cit. p. 43.

(51) The relation between these two has been pointed out in the biographical note in *Isis*, 42, p. 120.

(52) Humble Motives for Association to maintaine religion established. Published as an antidote against the pestilent treatises of secular Priests. *Virtus unita valet*. Imprinted 1601.

P. 1-22 : A petition to the Queene, for association in religion (undersigned by : Thomas Digges, Gentleman).

P. 23-42 : To the most Reverend Archbishops and right reverend Lord Bishops of both provinces (No undersignment). (Brit. Mus.).

(53) Cf. C. S. Lewis, op. cit., p. 32.

Documents officiels

Union Internationale d'Histoire des Sciences

PROCES-VERBAL DE LA REUNION DU CONSEIL DE L'UNION INTERNATIONALE D'HISTOIRE DES SCIENCES

(Paris, 30 mars 1955)

Afin d'étudier les différents problèmes posés par le décès de son Secrétaire général, le P^r Pierre Sergescu, le Conseil de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences a tenu une réunion extraordinaire le mercredi 30 mars 1955, à 15 heures, à l'Académie des Sciences de Paris, dans le bureau de M. Louis de Broglie, président de l'U. I. H. S.

Etaient présents : le P^r Louis de Broglie (Paris, président), le P^r Herbert Dingle (London, vice-président), le P^r W. H. Schopfer (Berne, vice-président), le P^r R. Taton (Paris, secrétaire-adjoint), le D^r D. Wittop Koning (Amsterdam, administrateur-trésorier). Les deux autres membres du bureau, le P^r G. Sarton (Cambridge, U. S. A., ancien président) et le D^r Guido Uccelli (Milano, assesseur) s'étaient excusés; le P^r G. Sarton avait donné par écrit ses suggestions sur les principaux points de l'ordre du jour. Sur la demande du Bureau, le P^r J. Pelseneer (Bruxelles, rédacteur en chef des *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*) et le P^r Vasco Ronchi (Firenze, président du comité d'organisation du VIII^e Congrès International d'Histoire des Sciences) assistèrent à titre consultatif à une partie de la séance.

1) le P^r Louis de Broglie, président de l'Union, souhaite la bienvenue aux membres présents et rend hommage à l'activité et au dévouement du regretté P^r Sergescu qui, depuis 1947, avait assumé avec beaucoup de compétence les fonctions de Secrétaire général de l'Union.

2) Le secrétaire-adjoint, R. Taton, présente un bref rapport sur son activité depuis le décès du Secrétaire général. Le Conseil donne mandat

à son Bureau pour la poursuite des pourparlers entrepris avec des représentants qualifiés de divers pays en vue de leur adhésion à l'U. I. H. S. Le problème des rapports entre l'U. I. H. S. et les autres Unions scientifiques internationales est ensuite abordé et le Conseil est unanime à souhaiter une harmonisation toujours plus étroite de ces relations.

3) L'administrateur-trésorier donne ensuite un compte rendu de la situation financière de l'Union. Il signale qu'un certain nombre de comités nationaux n'ont pas réglé leurs cotisations depuis plusieurs années et propose la radiation des comités qui ne répondraient pas favorablement à un nouvel appel. Le Conseil approuve cette position, mais en demandant à son administrateur et à son secrétaire d'épuiser auparavant toutes les possibilités de règlement. Abordant l'étude de la situation financière des *Archives*, l'administrateur-trésorier montre son aggravation continue. Il demande la réduction des services gratuits, l'intensification de la propagande pour les diverses publications de l'Union et la révision du prix de l'abonnement à partir de 1956. Le Conseil approuve ces diverses suggestions et demande à son Bureau de solliciter de l'I. C. S. U. une révision de la subvention annoncée dans son projet de budget pour 1956. Il décide également de désigner un administrateur-trésorier, chargé de centraliser les abonnements, d'organiser la propagande pour les *Archives* et les autres publications de l'Union et de régler toutes les questions techniques avec l'imprimeur et l'éditeur. Cet administrateur devra demander l'ouverture d'un compte-courant postal pour les *Archives* et rendra compte régulièrement au trésorier de l'Union des opérations financières effectuées. Le Conseil, avec l'accord du rédacteur en chef des *Archives*, désigne M. Maurice Daumas, conservateur-adjoint au Musée du Conservatoire des Arts et Métiers, à Paris, aux nouvelles fonctions d'administrateur-trésorier des *Archives*. Il charge le bureau de préparer en accord avec l'administrateur-trésorier de l'Union, le rédacteur en chef et l'administrateur-trésorier des *Archives*, un rapport d'ensemble sur l'organisation matérielle de la publication des *Archives*, destiné à être présenté à l'Assemblée générale de 1956.

4) Le Conseil aborde ensuite l'étude du projet de fédération avec l'Union Internationale de Logique, Philosophie et Méthodologie des Sciences (U. I. P. S.). Le président et le secrétaire-adjoint font un compte rendu de la réunion à laquelle ils ont été convoqués par le P^r J. Pérès, membre du bureau de l'I. C. S. U. et médiateur désigné, en même temps que deux représentants de l'U. I. P. S., le vice-président délégué aux relations internationales, le P^r A. Châtelet, et le secrétaire général, le P^r J. L. Destouches. Le point de vue de l'I. C. S. U., présenté par le P^r Pérès, est que l'union entre l'U. I. H. S. et l'U. I. P. S. doit être réalisée dans le plus proche délai. En cas de non-acceptation, l'I. C. S. U. envisage de nous supprimer les crédits prévus pour 1956. Divers membres du Conseil rappellent les objections qui ont été faites à ce projet lors des précédentes réunions du Conseil et lors de l'Assemblée générale de 1953. Le P^r Schopfer, représentant de l'U. I. H. S.

lors de la dernière réunion du Conseil de l'I. C. S. U. (Naples, 1954) confirme la position ferme adoptée sur ce problème par la plupart des autres Unions Scientifiques Internationales. Le secrétaire-adjoint rappelle que la motion adoptée par l'Assemblée générale de Jérusalem laisse au Conseil la responsabilité de conclure une union provisoire en s'entourant de certaines garanties. Il signale également que le président de la commission des statuts, le P^r A. Reymond, a donné un avis très favorable à l'union envisagée. Il donne enfin lecture du projet de protocole d'accord entre l'U. I. H. S. et l'U. I. P. S., présenté aux membres de notre Bureau lors de la réunion d'entente présidée par le P^r Pérès et remarque que ce texte ne semble pas devoir entraîner une quelconque dépendance de notre Union sur le plan scientifique. Au cours d'un long échange de vues, les membres du Conseil émettent quelques réserves sur le caractère réellement représentatif de l'U. I. P. S. Mais, décidant à l'unanimité d'accepter les suggestions présentées par le médiateur de l'I. C. S. U., ils donnent mandat au président et au secrétaire général de l'U. I. H. S. pour signer le protocole d'accord proposé, étant entendu que cet accord n'est conclu qu'à titre provisoire et doit, avant de devenir définitif, être ratifié par la prochaine Assemblée générale de l'U. I. H. S. Les modifications aux statuts nécessitées par cette union seront étudiées par la commission des statuts et par le Conseil, afin d'être proposées au vote de l'Assemblée générale de 1956.

5) Le Conseil passe ensuite à la préparation de la prochaine assemblée générale de l'U. I. H. S. et du VIII^e Congrès International d'Histoire des Sciences qui doivent se tenir conjointement à Florence et Milan du 4 au 12 septembre 1956. Le P^r Ronchi, président du comité d'organisation, fait un rapport sur l'état de préparation du Congrès. Une première circulaire d'information générale a été diffusée au début de 1955; une seconde, beaucoup plus détaillée, sera publiée vers le milieu de l'année. Le programme des réunions, assemblées, séances et manifestations diverses, organisées à l'occasion du Congrès est très avancé et une subvention gouvernementale doit permettre la mise au point d'une excellente organisation. R. Taton insiste sur le fait que le comité d'organisation doit assurer la publication des communications présentées au Congrès. Une partie des droits d'inscription des membres actifs doit être réservée à cette fin; la longueur des communications doit également être limitée et un comité de lecture doit éliminer les communications fantaisistes. De cette façon, il doit être matériellement possible d'assurer la publication des communications dans un délai suffisamment rapide. Le P^r Ronchi approuve ce point de vue et assure que le comité italien envisage de publier les *Actes* d'une manière analogue à celle qui a été mise en œuvre pour le congrès de Jérusalem.

6) Passant ensuite à l'étude des publications contrôlées par l'Union, le Conseil constate qu'un certain nombre de communications du Congrès d'Amsterdam (1950) n'ont pu encore être publiées. Le comité d'organisation du Congrès n'ayant pas assuré la publication des *Actes* et n'ayant pas réglementé de façon assez stricte la longueur des communications, l'Union a dû assurer sur ses propres ressources la publi-

cation de deux volumes d'*Actes*. L'un de ceux-ci a été publié en 1952, l'autre est en cours de publication, les différentes communications qu'il renferme ayant été au préalable imprimées dans les *Archives*. Les difficultés financières rencontrées par l'Union et la nécessité de réserver les *Archives* à la publication d'articles originaux, amènent le Conseil à décider l'arrêt de la publication des communications du Congrès d'Amsterdam. Le rédacteur en chef des *Archives* est chargé de prévenir les auteurs des communications restantes en leur expliquant les raisons de cette décision.

Le rédacteur en chef des *Archives* fait un rapport sur certaines modifications matérielles susceptibles de réduire les frais de publication des *Archives*. Le Conseil le charge de mettre en application ces nouvelles dispositions, en accord avec l'administrateur-trésorier.

Examinant ensuite la situation résultant du décès du P^r Sergescu, directeur des *Archives*, le Conseil considère qu'il est de son ressort et de son devoir de prendre des dispositions permettant d'assurer la publication régulière de la revue de l'U. I. H. S. Mais il considère également que ces décisions ne peuvent avoir qu'un caractère transitoire et que seule l'Assemblée générale de 1956 est habilitée à décider de la nouvelle structure et de la nouvelle direction scientifique des *Archives*. Après lecture des avis demandés, à titre consultatif, aux membres du comité de rédaction des *Archives* et aux membres du Conseil de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, diverses solutions sont présentées et discutées. A la suite du départ de deux membres du Conseil, en application des statuts, les membres restants décident de soumettre la décision à l'ensemble des membres du Conseil par vote écrit.

Le résultat de ce vote a conduit le Bureau à confier la direction scientifique des *Archives* jusqu'en septembre 1956 à un comité provisoire comprenant le Bureau de l'U. I. H. S., le rédacteur en chef des *Archives* et un représentant du comité de rédaction actuel. Ce comité provisoire est chargé d'assurer la direction de la revue de l'U. I. H. S. jusqu'à l'Assemblée générale de 1956, le comité de rédaction conservant ses prérogatives quant à l'examen des cas litigieux. Le rédacteur en chef qui a assuré la publication du premier fascicule de 1955 est chargé d'assurer la mise en route et le secrétariat du comité de direction provisoire et de coordonner son action avec celle de l'administrateur-trésorier des *Archives*.

7) Par un vote par correspondance de l'ensemble de ses membres, le Conseil désigne son secrétaire-adjoint, René Taton, comme secrétaire général de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences et comme délégué de cette Union auprès du Conseil International des Unions Scientifiques jusqu'à la prochaine assemblée générale (Florence, septembre 1956).

Le Président de l'U. I. H. S.

Louis DE BROGLIE.

Le Secrétaire de l'U. I. H. S.

René TATON.

GROUPES NATIONAUX

ESPAGNE

ASOCIACION PARA LA HISTORIA DE LA CIENCIA ESPAÑOLA
(Actividades durante el semestre I del curso 1954-1955)

La « Asociación para la Historia de la Ciencia española » que, asentada en la Facultad de Letras de la Universidad de Barcelona, representa en España a la *Union Internationale d'Histoire des Sciences*, ha tenido que deplorar la pérdida de su Vice-Presidente, Prof. D. Tomás Carreras Artau, quien habiase distinguido en la historia de la filosofía en la España medieval, y especialmente en la historia del Lulismo, temas a los que había consagrado lo mejor de sus actividades, como lo prueba su ingente obra en dos vols. : *Filosofía cristiana (española) de los siglos XIII al XV* (Madrid, 1939-1943). Ultimamente, dos años antes de su muerte, había publicado su obra *Médicos filósofos en la España del siglo XIX*.

Durante el pasado semestre la Asociación para la historia de la Ciencia española ha venido reuniéndose regularmente en la Facultad de Letras de la Universidad de Barcelona, y en sus reuniones, aparte la exposición y crítica de algun tema monográfico presentado por los distintos miembros dentro del campo de sus especialidades, se han planeado y comentado distintas obras en curso de publicación por miembros de la Asociación. Así, el D^r Cardoner ha hablado sobre el carácter y alcances de su obra sobre la *Historia de la Medicina en España, durante la Edad Media y el Renacimiento*; el D^r C. E. Dubler, distinguido romanista y arabista, ha anunciado la ultimación de su gran obra sobre *La Materia médica de Dioscórides en España*; el Prof. D. J. Vernet, quien ha sido galardonado ultimamente con el nombramiento de Catedrático de Lengue Arabe en la Facultad de Letras de la Universidad de Barcelona, ha informado sobre la marcha de su proxima edicion de la obra geografica de Ibn Sa id, el famoso poligrafo hispanoárabe. El Prof. J. Millás Vallicrosa, Presidente dela Asociacion, ha informado de todo lo relativo a la marcha de la *Académie* y de la *Union Internationale d'Histoire des Sciences*, ante la cual hizo la semblanza necrológica del llorado Mr. P. Sergescu. En colaboracion con el D^r D. Romano acaba de publicar la edición facsimil, traduccion con notas y larga introducción de una *Cosmografia hebraica de un*

autor romano del siglo XVII, obra aún desconocida y de interés para el estudio del clima científico de los judíos romanos, a fines del siglo XVII. Asimismo el Prof. J. Millás Vallicrosa ha publicado en las revistas de estudios árabes y africanos de Madrid y Tetuán, respectivamente, « *Al-Andalus* » y « *Tamuda* » diversos artículos sobre la historia de la ciencia geopónica en la España árabe.

J. M. V.

Comptes rendus critiques

Bibliothèque de l'Ecole française d'Extrême-Orient. Volume III. L'Inde classique. Manuel des études indiennes, par Louis RENOU et Jean FILLIOZAT. Tome II, avec le concours de Paul DEMIEVILLE, Olivier LACOMBE, Pierre MERLE. Paris, Imprimerie Nationale; Ecole française d'Extrême-Orient, Hanoï, 1953.

When I was entrusted with the task of reviewing the sections on mathematics and astronomy in the handbook on India by Renou and Filliozat, I experienced the usual dilemma of remaining fair to the authors within the scope of the work as a whole while looking at isolated chapters from the viewpoint of the specialist in a field that lies far outside the usual training of a Sanscritist. To this difficulty I must further add the fact that I cannot really qualify as specialist in matters of Indian science since I am restricted to the use of translated texts in a field in which the presentation of the basic source material is still in its infancy.

In order to see, at least for myself, the general framework of the work from which I had to select a few chapters, I have read large sections of both volumes. The lucid style and the clarity of arrangement and formulation made it a fascinating enterprise and I am sure that the work will be extremely useful to everyone who wishes to be informed about any phase of history, culture and religion in classical India. At present the lack of indices occasionally makes it difficult to retrace one's steps but it is to be hoped that the third and final volume will satisfy this need.

In turning to my specific subject I can characterize the sections on mathematics and astronomy by the statement that they reflect the situation as it existed essentially at the writing of the last comprehensive summary, Thibaut's article in the *Grundriss der indo-arischen Philologie und Altertumskunde* (1899). This is, of course, not to be taken literally, since the author (Filliozat) incorporated much of recent literature, adding, e. g., very useful tables on the palaeography

of number signs (1). For the general evaluation of the historical position of Hindu science, however, the basic material is still substantially the same as recorded by Thibaut (2). For mathematics, this is of little significance. In the case of astronomy, however, a peculiar situation prevails. It seems to me undeniable that in the course of the 19th century there occurred the loss of much of the insight into the structure of Indian astronomy which the pioneers of the preceding century (LeGentil, Jones, Davies, Colebrooke and others) had acquired. Only in a roundabout way have these facts been rediscovered during the last 50 years. Since the relevant literature lies almost completely beyond the normal horizon of Sanscrit scholarship, I have made the attempt to give to this review a somewhat constructive tendency (3) by summarizing these results and thus to return to the state of affairs that existed about 1800.

Thibaut's article contained (p. 26 f.) the statement that the « middle period » (post-Vedic but pre-Surya Siddhanta) (4) assumed a longest day of 18, a shortest day of 12 muhurta. He remarks that at best this ratio 3 : 2 may be correct for the northwestern corner of India and concludes with the words : « The assumption that this datum had been borrowed from Babylon carries little plausibility; at any rate, one ought first to demonstrate that the Babylonians actually assumed the quoted values. » This demonstration was promptly given one year later by Kugler, using Babylonian lunar ephemerides of the Seleucid period (5).

(1) On palaeographical grounds the Bakhshali manuscript is dated (p. 175) « parmi les ouvrages relativement tardifs », whatever that should mean. A similar table of number signs has been presented by Datta and Singh in their History of Hindu Mathematics, I, p. 105-121. Unfortunately, these authors associated with it extremely naive speculations concerning the origin of Egyptian and other number systems.

(2) As far as I can see, the two volumes by Datta and Singh (cf. the preceding note), Lahore 1935 and 1938, were overlooked. In fact, it is very difficult to utilize them since they contain countless excerpts from unpublished texts which should be properly edited before a reliable history can be built upon them.

(3) I have found only very few statement for which I would suggest drastic modifications : § 1709 : one can ignore what Rodet thought about Greek algebra; § 1711 is unintelligible since « jours lunaires » here means something different from what it signifies anywhere else (e. g., p. 722). For a correct formulation, cf., e. g., Kaye, Hindu Astronomy (Calcutta, 1924) p. 17. § 1725, § 1744 : Excessively large numbers are usually trivial sexagesimal powers, e. g., the four yuga are 8,0,0,0 6,0,0,0 4,0,0,0 2,0,0,0 respectively. § 1743 : The Coptic nakshatra occur to my knowledge only in very late texts (14th century Arabic-Coptic glossaries, so-called Scalas). All such instances ultimately go back to India.

(4) In particular the Jyotisha-Vedanga.

(5) Babylonische Mondrechnung, Freiburg 1900, p. 82 and p. 195. Kugler derived his knowledge of the Hindu data from M. Cantor's Geschichte der Mathematik who got his information from Biot (1860) and Weber (1862).

Almost simultaneously, far-reaching discoveries were made by Franz Boll (6). Working with Greek astrological manuscripts, he found fragments of the treatises of Teucros, « the Babylonian » (7) (who lived probably around the beginning of our era), which were referred to in mediaeval western and islamic (8) astrology. Boll could show that these treatises were incorporated in Abu Ma shar's « Great Introduction » (9) in which he discussed the Persian (10), Indian, and Greek « spheres », i. e., constellations. Boll found the Indian section least interesting since it concerned only the 36 « decans » and not the whole of the celestial sphere. It was A. Warburg who utilized Boll's discovery in full. He found (1912) (11) that the famous frescoes in the Palazzo Schifanoja of Borso d'Este (1470), in their representation of the decans, reflect a tradition which ends in Italy with Pietro d'Abano but leads back via Abu Ma'shar to the Brhat Jataka of Varaha Mihira (6th century A. D.). Thus all the major steps of a complete cycle of transmission of astrological lore and its transformation from Hellenistic Egypt to India and back to Europe had been established.

Today we can link these discoveries directly with Kugler's results. The Babylonian scheme for the variable length of daylight is built on a simple arithmetical sequence for the rising times of the single zodiacal signs (12). The ratio 3 : 2 of longest to shortest daylight is then a direct consequence of this scheme. The same scheme is used widely in Greek geography and astrology — for example, in the Anthology of Vettius Valens (about 175 A. D.) which was translated into Pehlevi and was still found by al-Biruni to exist in India (1030) (13). I finally found it, number by number, in the Brhat Jataka (I, 19) of Varaha Mihira.

(6) Sphaera. Leipzig, Teubner, 1903 (esp. p. 412 ff.).

(7) This localization comes from Porphyrius (3rd cent. A. D.; Catal. Cod. Astrol. Graec., V, 4, p. 221, 4 f.) and has led to much fruitless speculation. Gundel, in his tendency to see in Egypt the place of origin of astrology, assumed (following Eisler) Babylon near Cairo. A much more plausible suggestion was made by Tarn (The Greeks in Bactria and India, 1951, p. 59 f. note 8) who thinks that « Babylonian, as usual, means Seleuceian ».

(8) Cf. Steinschneider, Z. Deutsche Morgenl. Ges., 50 (1896), p. 352 ff.

(9) Written in 849.

(10) Nallino (1922) demonstrated that the « Persian sphere » is in fact a Pehlevi translation of Teucros (Raccolta di Scritti, VI, p. 296 ff.). Cf. also A. Borissov, J. Asiatique, 226 (1935), p. 300-305.

(11) Italienische Kunst und internationale Astrologie im Palazzo Schifanoja zu Ferrara. A. Warburg, Gesammelte Schriften, II (1932), p. 461 ff. with important additions by E. Jaffé (p. 631 ff.). Furthermore, W. Gundel, Dekane und Dekansternbilder (1936), pp. 87 ff., 255 ff., 355 ff.

(12) I am referring here in particular to the scheme of « System A ». Cf. Neugebauer, Osiris, 2 (1936), p. 517-550, Trans. Am. Philos. Soc., 32,2 (1942), p. 251-263, J. Cuneiform Studies, 7 (1953), p. 100-102.

(13) Nallino (1910), Raccolta di Scritti, VI, p. 291-296.

Kugler's discovery was incorporated into Ginzel's excellent chapter on Hindu time-reckoning in vol. I of his *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie* (1906), but Sanscritists have taken very little notice of it. Only Thibaut informed Kugler cryptically (1901) that the Babylonian fundamental period relation for Jupiter was also found « in einem der ältesten indischen Siddhantas » (14). It is no wonder that a short note by P. Schnabel in the *Zeitschrift für Assyriologie* 35 (1924) (15) has been ignored, although it contained a result of primary interest: Schnabel realized that Thibaut's source was Varaha Mihira's *Pañca Siddhantika* and that not only the periods of Jupiter but also those of Saturn and Venus in the *Pañca Siddhantika* and in the Babylonian planetary texts of the Seleucid period were exactly the same. Shortly afterwards he was able to add the anomalistic lunar month to the list (16). Schnabel's results were confirmed and later extended (17) but their significance was evident from the outset.

Matters rested at this point for another 25 years until I realized that the methods described by Thibaut in his summary of the « third period » (*Vasistha-Siddhanta* and *Vakyam*) were identical with methods represented by two Greek papyri of the Roman imperial period (18) and eventually with procedures of Babylonian astronomy, exactly as in the case of Kugler's and Schnabel's identifications. It was no longer surprising to find also the most characteristic feature of Hindu time-reckoning, the « tithis », in Babylonian lunar and planetary texts (19).

I believe that all these facts must be taken into account in any

(14) Kugler, *Im Bannkreis Babels* (Münster, 1910), p. 120.

(15) P. 112.

(16) *Zeitschr. f. Assyriol.*, 37 (1927), p. 60.

(17) Neugebauer, *Proc. Amer. Philos. Soc.*, 98 (1954), p. 60-89.

(18) Knudtzon-Neugebauer, *Zwei astron. Texte* (Bull. de la Soc. royale de lettres de Lund, 1946-1947, p. 77-88; Neugebauer, *The astronomical treatise P. Ryl.*, 27 (Kgl. Danske Vidensk. Selsk., hist.-filol. meddelelser, 32, 2, 1949); Neugebauer, *Tamil astronomy* (*Osiris*, 10, 1952, p. 252-276); also Neugebauer, *The exact sciences in antiquity*, Copenhagen-Oxford-Princeton, 1951; Van der Waerden, *Die Bewegung der Sonne nach griechischen und indischen Tafeln* (S. B. d. Bayerischen Akad. d. Wiss., Math.-nat. Kl., 1952, p. 219-232).

(19) The name of these units in Babylonian astronomy is unknown. Their use in planetary texts was discovered by Pannekoek (1916, *Proc. Kon. Akad. van Wetensch. Amsterd.*, 19, p. 689) and again by Van der Waerden (1939, *Eudemus*, 1, p. 30) while O. Schmidt established the relation to Hindu astronomy. The occurrence in Babylonian lunar texts was found by the present writer a few years ago.

The primary motivation for the use of tithis was obviously the desire to become independent of the irregular variation between full and hollow months. Consequently, the tithis in Babylonian astronomy as well as in the *Surya Siddhanta* are of constant length, namely thirtieths of a mean synodic month (O. Schmidt, *On the computation of the ahargana*, *Centaurus*, 2, 1952, p. 140-180). It is only a secondary development in India to have tithis defined as thirtieths of the true synodic month, thus reintroducing the very same complication which one originally intended to avoid.

modern attempt to evaluate the intellectual contacts that India had with the West. It seems to me that the time has come when one can dispense with quoting speculations of Biot (1860) or Guérin (1847) about Egyptian or « Chaldean » science, exactly as one would no longer cite the opinions of Schlegel or Humboldt in a question of Hittite philology.

The problem of foreign contacts, however, is by no means the only or most important point of discussion. The work under review has made an important step beyond its predecessor in treating the Dravidic civilization of the South on a par with the history, language, and literature of the Aryan component of Indian culture. It is exactly this dualism of Tamil and of Sanscrit sources that also provides a deeper insight into the structure of Indian astronomy.

Everywhere in the mathematical production of the ancient and mediaeval civilizations, a sharp dichotomy of level can be observed. There exists a large body of arithmetical, algebraic, and geometric trivia which was the common property of all civilized nations relatively soon after they had reached literacy (20). These are rules of thumb, which can be found by collective efforts, enlarged, and more or less convincingly demonstrated. By the sheer weight of its mass and by its importance as the substratum for all higher developments, this type of mathematics also forms the main subject of historical studies. But what a mathematician, in a language incomprehensible to others, will be ready to call « beautiful » or « elegant » begins only with Eudoxus, Archimedes or Apollonius and then again in the 17th century. Historians detected similar achievements in Hindu writings, e. g., in the solution of Diophantine problems by Aryabhata, Bhaskara and others (21). Whatever one may think about the evaluation of these results, they certainly remained isolated and without consequences. The much discussed question of Greek-Hindu influence in mathematics seems to me of very little interest since we know that most of this material was well known in Mesopotamia in the middle of the second millenium B. C. and may or may not have spread from there to the east and to the west alike.

The analogous problem of astronomical development, however, is much more complex and therefore not only of greater interest but also amenable to a more precise solution. In the summary of his fascinating book *Rome beyond the Imperial Frontiers* (1954), Sir Mortimer Wheeler comes to the conclusion that « the far more extensive contacts with South India have been a blessing to the archaeologist... but had no

(20) Only Egypt, through all its history, remained below even this modest stage.

(21) It seems quite obvious that the problem itself originated in astronomy. The earliest known examples are astronomical, and the problem of determining a common epoch for planetary motions is Diophantine in character. Cf., e. g., Delambre, *Hist. de l'astron. du Moyen Age* (Paris, 1819), p. XII ff. or Datta-Singh, *Hist. of Hindu Math.*, II, p. 117 f.

appreciable influence upon these cultures themselves ». I think Hindu astronomy furnishes a counter-example. Exactly as it is possible to distinguish between commercial contacts which reached India through the Punjab or through the Malabar and Coromandel coast, one is able to contrast the astronomy of the *Surya Siddhanta* on the one hand with the Tamil methods on the other. The distinction is very marked indeed. The *Surya Siddhanta* is based on the Greek planetary models with eccentric and epicycle devices, though modified (22) probably in order to assimilate earlier Hindu concepts about the causes of planetary motion (23). The Tamil methods, however, are essentially arithmetical in character, exactly as in Babylonian astronomy of the Seleucid-Parthian period.

One must not jump to the conclusion that the Tamil methods were imported directly from Mesopotamia, whereas the geometric methods came via the Greeks of Bactria. The basic dualism between geometric and arithmetical methods is equally visible in Greek astronomy itself. We find there fundamental parameters and strictly arithmetical methods which are undoubtedly of Babylonian origin (say about 300 B. C.). The geometrical methods were initiated by Eudoxus (about 360 B. C.) and fully developed by Apollonius (200 B. C.). Both components are of a much earlier date than the influence on India which was carried, in all probability, through Hellenistic astrology which reached its full development in Alexandria during the first centuries A. D. The above-mentioned case of the decans and of the rising times is by no means isolated. The 24-hour division of the day, a characteristic product of Egypt, was used in India, according to al-Biruni, only by the astrologers (24). Also, the division of the day into 60 parts (*ghatika*) was in common usage in Greek and Babylonian astronomy. To this could be added a long list of typically hellenistic doctrines in Hindu astrology.

All this does not mean that the transmission must have happened at once and at an even level. One might even go so far as to assume that the basic ideas of Greek geometrical astronomy may have reached

(22) Wherever I speak of « transmission » I include intelligent modification of the initial impetus. In other words, we are dealing with the process of learning, not with copying.

(23) To be more specific, in Greek astronomy the epicycles are of constant diameter but move on eccentric (or even movable) deferents. Hindu astronomers produced equivalent results by keeping the deferent fixed, with the observer in the center, but making the radius of the epicycle vary sinusoidally between two extremal values. For a discussion in modern terms cf. W. Spottiswoode, *J. Roy. Asiatic Soc. of Great Britain and Ireland*, 20 (1863), p. 345-370; G. R. Kaye, *Hindu Astronomy*, Calcutta, 1924; Bina Chatterjee, *J. Roy. Asiatic Soc. of Bengal*, Science, vol. 15 (1949), p. 41-89.

(24) India, I, p. 343, trsl. Sachau. The morning epoch for the day is motivated in Egypt by the use of the last visibility of the moon as epoch for the lunar month. The Indian full moon or new moon epoch of the months does not explain a morning epoch for the day.

India before the more elementary methods of strictly astrological usage, since Vettius Valens limits us to contacts after ca. 200 A. D. and Paulus Alexandrinus to the fourth century or later. On the other hand, Colebrooke remarked (25) (1816) that the omission of typical Ptolemaic features (about 150 A. D.) in Hindu lunar and planetary theory — evection and equant respectively — point to the period between Hipparchus (about 150 B. C.) and Ptolemy. To this one may add in a positive direction that characteristic Hipparchian procedures are recognizable in the *Surya Siddhanta*, e. g., the mixture of equatorial and ecliptic coordinates (26), the use of « zodiacal signs » for counting equatorial arcs, or the use of the method of « day radius » (27) for the determination of the culminating point of the equator (28). Similarly Hipparchus' value 5 : 2 for the ratio of the diameter of the earth's shadow to the diameter of the moon is preserved in Tamil astronomy (29).

In spite of these very direct parallels to Hipparchian methods, it is very unlikely that the period of contact lies anywhere near Hipparchus' time (about 150 B. C.). We have already quoted the existence of Pehlvi translations of Teucros (1st cent. A. D.) and of Vettius Valens (end of second cent.) (30). To this list can be added Dorotheus of Sidon (1st century A. D.) (31) and Ptolemy, whose work is quoted in a famous passage of the *Denkart* as « the Roman *μεγίστη* » together with « Indian books » (32) accumulated by Shapur I (about 250 A. D.). Thus one can only follow Taqizadeh's conclusion (33) that serious astronomical activity was taking place in Persia in the third century, and it seems at least plausible to consider the same time also as a period of increased influence on the development in northern India. For the Southern regions, however, no specific astronomical dating exists, and

(25) *Essays*, II, p. 400 (ed. of 1837 = p. 351 ed. of 1873).

(26) Called « polar longitudes and latitudes » since Burgess, S. S., note to VIII, 1. Cf. also Colebrooke, *Essays*, II, p. 325 and note (= p. 285 note 3).

(27) For tables for Ujjain, based on this concept, cf. O. Schmidt, *Isis*, 35 (1944), p. 205 to p. 211. The conclusion of a Hindu origin of this method can no longer be upheld; but it is clear that it is more primitive than the Menelaos-Ptolemaic level.

(28) All these data come from Hipparchus' only preserved work, the commentary to Aratus. Cf. the excellent analysis of this work by H. Vogt, *Astron. Nachrichten*, 224 (1925), 17-54.

(29) Neugebauer, *Osiris*, 10 (1952), p. 272 f.

(30) Edited by W. Kroll, Berlin, 1908. For the date cf. Neugebauer, *Harvard Theol. Review*, 47 (1954), p. 65-67.

(31) For this date cf. V. Stegemann, *Astrologie und Universalgeschichte*, Stoicheia, 9 (1930), p. 11 ff.

(32) Cf. H. W. Bailey, *Zoroastrian Problems in the Ninth-century Books* (Oxford, 1943) or P. de Menasce, *Notes iraniennes*, J. asiat., 237 (1949), p. 2. Cf. also the horoscope of the coronation of Khosrov Anosharvan (A. D., 531) discovered by S. H. Taqizadeh (*Bull. of the School of Oriental Studies*, 9, 1937-39, p. 128 ff.) in an astrological work of Qasrani (written about A. D. 888/9).

(33) Cf. the preceding note, l. c. p. 133-139.

one is restricted to the general evidence of the trade relations with Rome.

As to the impact of India on Islamic science, the « Sind-Hind » at the Abbasid court and the transmission al-Khwarizmi's tables to Spain and England belong to the main stock of every history of science. Very little is known about the details, however, since little is preserved from this early phase of Islamic astronomy and since the assimilation of the *Almagest* and of the *Theonic Tables* soon obliterated the less advanced Indian methods. It is probably only in certain methods of trigonometric interpolation (34), in iteration processes, and in steps toward series expansions that specific influences of Indian astronomy are recognizable (35).

The renewal of European contact with Indian astronomy began in 1691, when D. Cassini explained solar and lunar computations brought back by LaLoubere, Louis XIV's ambassador to Siam. These earliest fragments belong to the class of *Surya Siddhanta* treatises since an epicyclic model is used (36). But the existence of a duality of astronomical schools was made known as early as 1738 when the Danish missionary in Tranquebar, Christopher Theodosius Walther wrote (37) : « Duplex est Kalendarium : Sciddh'ândam, quo vtuntur Brachmanæ boreales supra Madras et Wâkjam, quod sequuntur Brachmanæ inferioris peninsulæ. » The great interest of these southern methods was revealed by the brilliant studies of LeGentil (in Pondicherry, 1769) and by Warren (Madras, 1825). Their proper historical setting was presented by the *Pañca Siddhantika* (published 1889 by Thibaut and Dvivedi). By that time, however, the *Surya Siddhanta* itself had become known (Davis, 1789; Burgess, 1860), and its completeness and greater similarity to methods familiar to Europeans concentrated the gradually declining interest in Hindu astronomy on this class of texts.

O. NEUGEBAUER.

(34) All trigonometric procedures make use, of course, of the Indian modification of the Greek chord function. It is not quite exact, however, to say that the Hindus introduced the sine function, since only $\sin \alpha = R \cdot \sin \alpha$ occurs in Hindu tables with $R = 1$. This is not an irrelevant detail, as the analogous history of the tangent function shows. It was only after the consistent use of the unit circle for all trigonometric functions that their full usefulness was obtained.

(35) The so-called « Hindu-Arabic numerals » play a very insignificant role in Islamic astronomy, which generally uses the sexagesimal place-value system handed down by Hellenistic astronomy from Babylonian.

(36) There also exist close relations to the *Pañca Siddhantika* IX which deals with solar eclipses according to the *Surya Siddhanta*.

(37) P. 184 of his « *Doctrina temporum* », appended to Theophil Sigifrid Bayer, *Historia regni graecorum Bactriani*, Petropoli, 1738. This work contains a second appendix (p. 201-213) by Leonard Euler, *De Indorum anno solari astronomico* [which I could not identify in Euler's *Opera Omnia*] in which he discusses the length of the sidereal year, intercalations, the computation of the *ahargana*, etc.

Homenaje a Millás-Vallicrosa, Vol. I. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Barcelona, 1954. 812 páginas, 26,5 × 17,5.

Con motivo de las bodas de plata del doctor D. José M^a Millás con el profesorado, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas patrocinó la edición de un volumen-homenaje dedicado a dicho insigne hombre de ciencia español. Sin embargo, el gran número de trabajos recibidos obligó a fraccionar a éste en dos tomos de los cuales acaba de ver la luz el primero.

En él se recogen, por riguroso orden alfabético según los onomásticos de sus autores, las contribuciones con que unos han querido honrar a su amigo y colega y otros a su Maestro. Los temas tratados comprenden los ámbitos de las civilizaciones hebrea y árabe y cubren el campo de la Historia de la Ciencia desde la más remota antigüedad (Forbes (1), Gandz (2)) hasta nuestros días (Freudenthal (3), T. Carreras (4)).

Como es lógico el mayor número de trabajos se ciñen al periodo medioeval que es el que ha sido cultivado con más asiduidad por el Profesor Millás. Los consagrados a temas propios del quehacer científico pueden agruparse de la siguiente manera :

a) FILOSOFÍA Y TEOLOGÍA : La Srta. d'Alverny (5) trata del complejo problema de la personalidad de Avendauth rechazando algunas de las teorías emitidas por el P. Alonso; Brunshvig (6) se ocupa de la posición de al-Baqqilani frente a los judíos; Cruz Hernández (7) se interesa por la esencia y la existencia avicennísticas tal y cual fueron interpretadas por los filósofos medioevales.

b) MEDICINA Y CIENCIAS NATURALES : Bodenheimer, bien conocido por los lectores de esta Revista, se ocupa de la ecología animal en Aristóteles (8) aduciendo varios de sus textos; J. Carreras trata de la posición de Arnau de Vilanova frente a las culturas árabe, judía y bizantina así como de su papel en la transmisión de los valores de éstas a la cultura latino-occidental (9); T. Carreras (4) se ocupa de las figuras de Hernández Morejón, Dávila y principalmente de Rey Heredia y Letamendi; García Gómez (10) trata de la posible introducción, por vía médica, en el mundo occidental, de los primeros capítulos del Tawq al-Hamama.

c) GEOGRAFÍA : Almagià estudia un antiguo mapa de Palestina (11); Dubler trata de la deformación del saber geográfico y etnológico en los cuentos orientales que por lo común reconocen un fondo real (12).

d) CIENCIAS EXACTAS : Beaujouan aporta una serie de nuevos datos sobre la enseñanza de la aritmética en la Universidad de París en los siglos XIII y XIV y, extendiéndose sobre el tema, nos detalla uno de los procedimientos más en boga en aquel entonces para efectuar la división (13); Freudenthal analiza la posición de Leibnitz frente a la topología (3); Gandz, recientemente fallecido, nos da una síntesis de lo que fue el antiguo calendario de Israel (2).

e) TÉCNICA : Forbes (1) explica algunas de las aplicaciones de la industria del betún en la antigüedad babilónica.

Hemos enumerado únicamente los artículos que hacen referencia a la Historia de las Ciencias prescindiendo de intento de todos aquellos que pueden enmarcarse dentro de la filología, la literatura y otros dominios más propios de las disciplinas de letras.

El volumen va copiosamente ilustrado y en él se encuentran una larga serie de citas y textos en árabe y en hebreo (tiberiense y babilónico) que hacen honor al gran esfuerzo tipográfico realizado por la Imprenta Escuela de la Casa de Caridad de Barcelona.

Solo nos resta reiterar nuestros más sinceros votos para que pronto sea una realidad el segundo tomo que, por las colaboraciones anunciadas, promete tener un interés igual al que acabamos de reseñar.

J. FIGULS.

1. — *The ancient bitumen industry* (págs. 599-610).
2. — *The Calendar of ancient Israel* (págs. 623-646).
3. — *Leibnitz und die Analysis Situs* (págs. 611-621).
4. — *Apuntes sobre la filosofía de las ciencias en España y en el siglo XIX* (págs. 323-345).
5. — *Avendauth?* (págs. 19-43).
6. — *L'argumentation d'un théologien musulman du x^e siècle contre le Judaïsme* (págs. 225-241).
7. — *La distinción aviceniana de la esencia y la existencia y su interpretación en la filosofía occidental* (págs. 351-374).
8. — *Aristotle the father of animal ecology* (págs. 165-181).
9. — *Arnau de Vilanova y las culturas orientales* (págs. 309-321).
10. — « *El Collar de la Paloma* » y la medicina occidental (págs. 701-706).
11. — *Intorno ad una antica carta della Palestina* (págs. 11-16).
12. — *El Extremo Oriente visto por los musulmanes anteriores a la invasión de los mongoles en el siglo XIII* (págs. 465-519).
13. — *L'enseignement de l'arithmétique élémentaire à l'Université de Paris aux XIII^e et XIV^e siècles* (págs. 93-124).

Osiris. Commentationes de scientiarum et eruditionis historia rationeque edidit Georgius Sarton Gandavensis. Vol. XI, Lynn THORNDIKE oblatum. Bruges, De Tempel, 1954. 1 vol., 536 p., portr.

Dans la préface de ce volume, M. G. Sarton annonce que la direction d'*Osiris* qu'il assumait jusqu'ici sera dorénavant aux mains de M. le chanoine A. Rome et de M. l'abbé J. Mogenet, tous deux de l'Université de Louvain.

Conformément à une tradition d'*Osiris*, le présent volume est dédié à un éminent historien des sciences, en l'occurrence au Prof. Lynn Thorndike, de Columbia University, à l'occasion de ses 70 ans. Un portrait du Prof. Thorndike est donné en frontispice, et un bref *curriculum vitae* du savant ainsi qu'une bibliographie complète, s'étendant des années 1905 à 1952 et comptant près de 300 titres, sont fournis par Pearl Kibre.

Voici la liste des 23 contributions qui composent le volume.

Pearl KIBRE (Hunter College, New York), *The De Occultis Naturae attributed to Albertus Magnus*, p. 23-39. Etude des sources de ce traité inédit, sorte de compendium des théories alchimiques en cours au ^{xiv}^e siècle. Attribution à Albert le Grand tout à fait improbable. — Je me demande s'il n'y a pas un peu de confusion au sujet du « Liber Mappa Claviculae » (p. 26-27 et 37). L'édition, en tout cas, n'est pas donnée dans *Speculum*, 1935, X, p. 72-81. Au sujet du *Mappae clavicula* et des œuvres apparentées, voir maintenant B. BISCHOFF, St. WAETZOLDT, H. ROOSEN-RUNGE, *Quellengeschichtliche Untersuchungen zur « Schedula Diversarium Artium » des Theophilus*, dans *Münchener Jahrbuch der bildenden Kunst*, Dritte Folge, III/IV, 1952-53, 27 p., Eleanor W. BULATKIN, *The spanish word « Matiz ». Its origin and Semantic Evolution in the Technical Vocabulary of Medieval Painters*, dans *Traditio*, 1954, X, p. 459-527, et H. SILVESTRE, *Le Ms Bruxellensis 10147-58* (s. XII-XIII) et son « *Compendium artis picturae* », dans *Bulletin de la Commission Royale d'Histoire*, 1954, CXIX, p. 95-140.

F. LE LIONNAIS (Unesco, Paris), *La contribution de la Grande-Bretagne au développement des Sciences Mathématiques depuis un siècle*, p. 40-49. George Boole, A. N. Whitehead, B. A. W. Russell, Arthur Cayley, J. J. Sylvester, George Salmon, W. K. Clifford, G. H. Hardy, J. E. Littlewood, L. J. Mordell, E. C. Titchmarsh, J. H. C. Whitehead, W. V. D. Hodge, P. G. Tait, Oliver Heaviside, A. Bromwich, H. Jeffreys, G. B. Airy, W. Thomson (Lord Kelvin), J. C. Maxwell, J. W. S. Rayleigh, H. Lamb, J.-H. Jeans, A. S. Eddington, P. A. M. Dirac, E. T. Whittaker, G. N. Watson, Milne, Charles Babbage, W. Shanks, F. Galton, W. F. R. Weldon, K. Pearsons, John Maynard Keynes, W. W. Rouse Ball.

M. LEVEY (Pennsylvania State University, Pottsville, Penna), *Abraham Savasorda and his Algorism : A Study in Early European Logistic*, p. 50-64. Etude l'*Encyclopedia* d'Abraham Bar Hiyya, appelé aussi Abraham Judaeus ou Abraham Savasorda (XII^e-XIII^e siècles), la plus ancienne œuvre connue d'algorithme en Europe. Influence exclusive des sources arabes. Intérêt tout spécial du système de multiplication.

M. MILLHAUSER (University of Bridgeport, Connecticut), *The Scriptural Geologists. An Episode in the History of Opinion*, p. 65-86. Bel exemple des luttes désespérées des partisans des idées reçues contre les progrès inéluctables de la science. Intéressante étude de l'*interval theory* de Thomas Chalmer. Le comble de l'aberration dogmatique semble être détenu par J. Mellor Brown (cf. p. 74).

George SARTON, *Experiments with Truth by Faraday, Darwin and Gandhi*, p. 87-107. Considérations intéressantes qui pourraient donner lieu à beaucoup de discussions. La seule chose importante est de tâcher de vivre dans l'esprit admirable des hommes comme Gandhi, et par ailleurs d'être soi-même, et par conséquent de se plier aux exigences de la logique telle qu'elle nous apparaît, sans trop se préoccuper

si l'attitude ou la pensée de tel de ces grands hommes semblent un peu indépendantes de cette logique. Leur intelligence ou leur clairvoyance n'étaient pas toujours nécessairement à la hauteur de la magnifique impulsion de leur cœur.

George SARTON, *Reminiscences of a Pioneer*, p. 108-118. Autobiographie qu'on lit avec émotion et admiration. Grâce à l'énergie et à la foi inébranlable de pionniers comme G. Sarton, l'idée élémentaire et évidente se fait de plus en plus jour, que c'est l'histoire des idées et des sciences qui mérite avant tout l'intérêt, et non la sordide chronique des massacres, des guerres, des honteux marchés, des trahisons, des persécutions et des tortures.

R. L. SCHENWALD (Bowdoin College, Brunswick, Maine), *A Turning Point in Freud's Life : Zur Auffassung der Aphasien*, p. 119-126. Importance de cet ouvrage dans le processus intellectuel de Freud : il s'y libéra de la nécessité de s'en référer exclusivement aux phénomènes physiologiques pour l'explication de troubles nerveux.

Boleslaw SZCZESNIAK (University of Notre Dame, Notre Dame, Indiana), *John Floyer and Chinese Medicine*, p. 127-156. John Floyer a été un des plus ardents propagateurs des conceptions médicales chinoises en Europe, au XVIII^e siècle. Son admiration passionnée allait de pair avec une grande naïveté.

Paul TASCH (University of Connecticut), *Search for the Germ of Wegener's Concept of Continental Drift*, p. 157-167. L'auteur montre que Christophe Colomb, sans être en aucune manière un précurseur de Wegener, a tout de même une place dans l'histoire des idées relatives à la théorie du déplacement des continents.

Charles TRINKAUS (Sarah Lawrence College, New-York), *Petrarch's Views on the Individual and His Society*, p. 168-198. Pétrarque, avec tout son culte pour l'Antiquité, n'en était pas moins de son temps par ses vues subjectivistes et individualistes.

Herbert WEISINGER (Michigan State College), *Louis Le Roy on Science and Progress* (1575), p. 199-210. Hommage au grand humaniste français.

T. A. WERTIME (Arlington, Virginia), *The Discovery of the Element Carbon*, p. 211-220. L'identification du carbone, d'importance fondamentale dans la naissance de la chimie moderne, est attribuable à titres divers aux travaux de Réaumur, Duhamel du Monceau, Bergman, Scheele, Berthollet et Lavoisier.

Francis S. BENJAMIN Jr. (Emory University, Georgia), *John of Gmunden and Campanus of Novara*, p. 221-246. Edition du *Compositio et usus instrumenti quod Magister Campanus in theorica sua docuit fabricare ad inveniendum vera loca planetarum* de Jean de Gmunden (c. 1380-1442). Comme on sait, presque tout est repris à la *Theorica planetarum* de Campanus de Novare.

Carl B. BOYER (Brooklyn College, New-York), *Robert Grosseteste on the Rainbow*, p. 247-258. L'explication de l'arc-en-ciel par Robert Grosseteste (c. 1175-1253) était naïve et fantaisiste, mais elle a tout de même eu le mérite de faire intervenir pour la première fois la notion de réfraction.

Curt F. BUEHLER (The Pierpont Morgan Library, New-York), *An Anonymous Latin Herbal in the Pierpont Morgan Library*, p. 259-266. Le Ms. Pierpont Morgan 22222 (s. xv) contient une liste de plantes médicinales qui offre des variantes avec celle éditée par T. G. Leporace, G. Pollacci et S. L. Haffei dans *Biblioteca della Rivista di storia delle scienze mediche e naturali*, V (1952), d'après un Ms. de Pavie. Liste de ces variantes et diverses considérations. Les Mss Venise Marciana, It. II, 12 et It. III, 11 contiennent également le texte.

George B. BURCH (Tufts College, Massachusetts), *The Counter-Earth*, p. 267-294. Importante contribution à l'histoire de l'astronomie antique. La théorie d'une contre-terre, c'est-à-dire d'une planète diamétralement opposée à la terre et la contrebalançant, attribuable à Philolaos (v^e siècle avant Christ), était une hypothèse strictement scientifique. Requête par les nécessités mécaniques du système philolaïque, elle était une partie essentielle dans un palier tout aussi indispensable au développement de notre intelligence de l'univers. D'abord la terre fut reconnue « comme un corps céleste supportée par rien ». Ensuite, la terre fut considérée comme produisant le mouvement diurne apparent du ciel. Enfin il fut reconnu que ce mouvement nécessitait la forme sphérique. Dans la seconde de ces étapes, la supposition d'une contre-terre, loin d'être ridicule, était scientifiquement réclamée. Et d'ailleurs la théorie d'une contre-terre est en quelque sorte vraie : ce sont les antipodes. Philolaos s'est trompé, non en induisant l'existence d'une contre-terre, mais en croyant que l'espace entre la terre et la contre-terre était vide.

Marshall CLAGETT (University of Wisconsin), *The « De curvis superficiebus Archimēnidis » : A Medieval Commentary of Johannes de Tinemue on Book I of the « Sphaera et cylindro » of Archimedes*, p. 295-358. Edition très circonstanciée de ce commentaire qu'il est difficile de dater exactement et dont l'attribution n'est pas sûre. La découverte par l'auteur de nouveaux Mss du commentaire nous vaut *Some Additional Propositions of the De Curvis Superficiebus Archimēnidis* (p. 347-358).

Marshall CLAGETT, *A Medical Latin Translation of a Short Arabic Tract on the Hyperbola*, p. 359-385. L'auteur a trouvé dans le Ms. Oxford Bodl. D'Orville 70 un court traité, attribuable selon toute vraisemblance à Jean de Palerme (s. XIII), relatif aux sections des coniques. Edition et traduction de l'opuscule. Dans l'introduction, l'auteur donne la liste des écrits relatifs aux sections des coniques, connus au Moyen Age.

E. H. DUNCAN (Vanderbilt University, Tennessee), *The Natural History of Metals and Minerals in the Universe of Milton's « Paradise Lost »*, p. 386-421. L'auteur examine les passages du *Paradis perdu* relatifs aux théories minéralogiques et montre comment ces passages étaient compris et interprétés par un lecteur contemporain, ayant des notions de « philosophie naturelle », c'est-à-dire donc de physique. Ce sont des études pareilles à celles-ci qui seules nous permettent d'éviter les contre-sens et les malentendus les plus grossiers dans notre appréciation des œuvres littéraires du passé.

E. FARBER (Washington D. C.), *Forces and Substances of Life*, p. 422-437. La vie et ses mystères ont intrigué de tout temps les hommes. L'auteur donne quelques coups de sonde dans les théories biologiques qui ont été élaborées, et où le verbalisme qui n'explique rien avait toujours tendance à dominer.

George A. FOOTE (Wayne University, Michigan), *Science and its Function in Early Nineteenth Century England*, p. 438-454. La fièvre des découvertes et l'importance des réalisations techniques ont placé devant l'opinion anglaise du XIX^e siècle la question du but, de la fonction — théorique ou pratique — de la science.

G. Bingham FOWLER (University of Pittsburgh, Pennsylvania), *Manuscripts of Engelbert of Admont, chiefly in Austrian and German Libraries*, p. 455-485. Incipits d'une cinquantaine de traités avec, pour la plupart, une liste de Mss. Annonce d'une édition ou d'une réédition de tous ces opuscules. N. B. Le Ms. de Bruxelles dont il est question à la page 469 est le *Bruxellensis* 10801-06, recensé par J. Van den Gheyn dans son catalogue (II, 1902, p. 20-202) sous le n^o 1189.

C. Doris HELLMAN (Pratt Institute, New-York), *Matthaeus Zeisius, Author of a Tract on the Comet of 1577*, p. 486-503. L'opuscule est médiocre, et cela nous rappelle que le niveau intellectuel d'une époque ne doit jamais être jugé à l'aune des génies qu'elle a connus. Opuscule médiocre mais typique.

Margaret T. HODGEN (San-Gabriel, California), *Sebastian Muenster (1489-1552) : a Sixteenth-Century Ethnographer*, p. 504-529. Bien que rédigée longtemps après les premières explorations, la *Cosmographie* de Muenster est empreinte de la mentalité pré-colombienne, crédule et fantasmagorique. Œuvre moyenâgeuse, dans le sens péjoratif.

La liste des souscripteurs clôture le volume.

Hubert SILVESTRE.

Georges GURVITCH : *Déterminismes sociaux et liberté humaine*.

Bibl. de Sociol. contemp., Paris, Presses Univ. de France, 1955.

301 p. 960 fr.

Pour Georges Gurvitch, la liberté humaine par excellence est la liberté-crédation, dans laquelle la volonté clairvoyante, en même temps qu'elle réalise leur unité, crée le motif, le mobile et la contingence. La distinction devient impossible entre ces trois éléments, dépassés, dans l'explosion de la création, « par des actes dont l'avenir seul découvrira le sens, les conséquences, l'importance ».

Les chances sont étudiées de l'intervention de cette variété de la liberté humaine dans l'engrenage des déterminismes sociologiques dont l'auteur décrit les formes appartenant aux cadres microsociologiques, à ceux des groupements particuliers et aux diverses structures globales du monde actuel. Ces dernières sont pour Gurvitch au nombre de quatre, s'affrontant avec des forces équivalentes dans la France d'aujourd'hui : la société dirigiste du capitalisme organisé pleinement développé (U. S. A.; Allemagne avant le Nazisme; Allemagne occidentale après le Nazisme), la société fasciste correspondant à la structure globale techno-bureaucratique (Italie de 1922 à 1924; Allemagne de 1933 à 1945; Espagne depuis Franco, Argentine depuis Peron), la société planifiée selon les principes de l'Etatisme collectiviste (Russie depuis 1917, Chine depuis 1949; Républiques populaires) et la société planifiée selon les principes du collectivisme pluraliste, fondée sur l'équilibre entre la démocratie industrielle et la démocratie politique (planifications travaillistes en Angleterre et en Suède). Dans la dernière, les déterminismes sont dressés contre d'autres déterminismes et la spontanéité de la liberté créatrice existe au maximum. Toutefois l'auteur reconnaît honnêtement la difficulté de faire prédominer au sein de cette structure globale, la liberté-crédation sur les autres degrés de liberté : liberté-choix, liberté-décision, liberté arbitrant selon les préférences subjectives, liberté-réalisation novatrice, liberté-invention.

Précédant l'étude des déterminismes sociaux et des possibilités d'intervention de la liberté créatrice, on trouve dans l'ouvrage de Gurvitch une utile mise au point du problème général du déterminisme. L'auteur y montre que le déterminisme n'est, ni le fatalisme, ni la nécessité métaphysique, ni la nécessité transcendentale, ni la nécessité logique, ni la nécessité mathématique. « Le déterminisme est, selon lui, l'intégration des faits particuliers dans l'un des multiples cadres réels ou univers concrets (vécus, connus, construits), qui restent toujours contingents; il situe ces faits, c'est-à-dire les explique en fonction de la compréhension du cadre. Cette intégration présuppose, en effet, la compréhension de la cohésion relative du cadre contingent en question, ainsi que son déroulement dans une ou plusieurs temporalités essentiellement multiples et jamais uniformes. » Cette définition exclut la prévisibilité parfaite des phénomènes, possible uniquement dans des temporalités privilégiées. Elle admet la pluralité et la relati-

rité quasi-infinie des déterminismes. D'où une grande diversité des procédés techniques du déterminisme, dont l'auteur développe une analyse qui est du plus grand intérêt pour tous les historiens des sciences.

Marcel FLORKIN.

R. TATON : *Causalités et accidents de la découverte scientifique*. Masson et Cie éd., 1955. 171 p., ill., pl. 980 fr.

Le propre et la caractéristique des notions profondes est peut-être le sentiment d'insatisfaction, d'irrésolu, voire d'inaisance que leur étude procure; comme s'il était impossible d'en parler, comme si en parler était encore ne rien dire, comme si rien ne pouvait en être dit; comme si, par l'explication et le langage, seules des zones superficielles étaient atteintes.

Le mérite de l'ouvrage de M. Taton est d'avoir rassemblé et présenté dans un cadre judicieusement choisi divers témoignages de savants et des historiques de découvertes tant mathématiques que biologiques — admirable est l'érudition de l'auteur — dans le but d'illustrer le sujet particulièrement complexe de la création scientifique. Aucun point n'est laissé dans l'ombre : avec une grande sagacité, M. Taton aborde les idées les plus diverses qui concourent à ce qu'il est convenu d'appeler l'évolution de la science. Ci-après les principales divisions de l'ouvrage :

I. — LES DIFFÉRENTS DOMAINES DE LA DÉCOUVERTE :

- I. — *Mathématiques*;
- II. — *Sciences théoriques*;
- III. — *Sciences d'observation et d'expérimentation*.

II. — LES FACTEURS DE LA DÉCOUVERTE :

- I. — *La découverte méthodique*;
- II. — *La fécondité de certaines découvertes*;
- III. — *L'éclair de pensée*;
- IV. — *Le rôle du hasard*;
- V. — *Le rôle de l'erreur*.

III. — ASPECTS DIVERS DE LA DÉCOUVERTE :

- I. — *Originalité de la découverte*;
- II. — *Les découvertes manquées*;
- III. — *L'audace contre la routine*;
- IV. — *La découverte scientifique, reflet de la civilisation d'une époque*.

**

Malgré l'intelligence et la clarté de la démonstration, ou peut-être à cause d'elles, le lecteur reste en suspens : tout ce qui peut être dit à

propos de la création, M. Taton l'a dit; mais pour autant, le mystère ne semble nullement éclairci, le voile n'est pas levé, car il ne peut être levé et ne le sera jamais. Impuissance, inadéquation de l'analyse objective face à la subjectivité absolue de la création; sentiment confus pour le lecteur d'être maintenu en deça d'une lumière qui ne sera peut-être jamais entrevue, et en tout cas jamais avec les moyens employés. L'insaisissable ne peut être saisi sans être dénaturé. Un équivalent seul peut être fourni, équivalent de notre inquiétude, de notre misère, de nos angoisses, de nos complexes, ou de nos joies, qui est la science ou qui est l'art, et non pas une explication logique. Des zones profondes d'où la création émane, nous ne savons rien, nous ne disposons ni de preuves, ni d'indices : à aucun degré les divers témoignages d'illumination subite, de processus de pensée ne nous renseignent sur l'arrière fond du créateur, au premier titre inconnu de lui-même. L'entière ignorance ressort pleinement du présent ouvrage, ce qui n'est pas un mince mérite : après une aussi attachante lecture, aussi passionnante et aussi documentée, sentir que profondément tout nous échappe, que l'essentiel du sujet toujours échappera, car le nommer est déjà le nier. Car la création est vie et la vie ne se pense pas.

Tout ce que l'on semble pouvoir dire de la création, comme de la science ou de notre vie, c'est qu'un instant elle commence et qu'un autre instant elle finit. Répondant à on ne sait quelle urgence, soufflée par on ne sait quelle inquiétude, mise en mouvement par on ne sait quel besoin. Au-delà du langage, au-delà de la forme, au-delà de la réalité.

A moins que cela ne soit le contraire, ou autre chose.

J. PUTMAN.

R. HOOYKAAS : *Science and Theology in the Middle Ages*. Free University Quarterly, 3 (1954), 77-163.

In this remarkable paper a new light is shed on the much debated relation between science and theology in the Middle Ages. Usually theology in this period is depicted as the great impediment to the progress of science, the great menace to its freedom, whereas philosophy is considered its ally. The author, however, contends that there was no reason for warfare between theology and science, as long as both of them succeeded in remaining free from philosophical stains. Biblical theology, which refuses to admit of any restriction to the absolute sovereignty and free will of the Creator, is in a certain sense akin to experimental science, which investigates things without prejudice and unconditionally submits to well established new facts. In the Middle Ages, however, Aristotelean philosophy incommoded both : it tried to subject God to human logic and human metaphysics and it took away the openness towards the phenomena of nature which is characteristic of the empirical mind.

In accordance with this view the author's judgment on the decree in which Tempier in 1277 condemned various theses beginning with the words « God cannot... », is rather favourable. He points out how this decree is related to Augustinism and opposed to Thomistic Aristoteleanism.

Strange as it may appear at first sight, also the views of Ockham, Buridan and Oresme are shown to be fundamentally Augustinian, notwithstanding certain well-known discrepancies in the fields of logic and the theory of knowledge. That they are in harmony with Tempier's decree is stated explicitly by the authors themselves.

A most interesting discussion deals with Oresme's ideas on the possibility of explaining the daily rotation of the heavens by supposing a rotation of the earth. As is well known Oresme refutes the usual arguments against this hypothesis on much the same lines as Copernicus was to do some two centuries later; he even contends that it is more in keeping with reason to assume a motion of the earth than of the whole celestial sphere. However, as the author points out, the final decision is against the earth's motion. The testimony of Ps. 93 (Vulg. 92), where it is said that the earth cannot be moved, settles the question definitely. As with Pascal (whom the author quotes repeatedly) reason here shows its proper force by acknowledging its own limits.

The gist of the treatise is summarized in the writer's conclusion that medieval theology, though not directly urging to investigate nature by the methods of scientific observation and experimentation, by its own struggle for liberation from philosophical constraint virtually promoted the freedom of science.

It is only to give a proof of the interest with which I read this valuable paper that I beg leave to make two critical remarks :

1) On p. 113 it is said that, if a plurality of worlds existed, according to Oresme the earth would always show a tendency to move towards the centre of that special world to which it belongs. Now the author presents this view as a preparation for the Copernican theory of gravity (the *inclinatio ad suum simile*). I regret to say that I do not see the slightest connection.

2) On p. 119 the author contends that Buridan rejected the Intelligences which were supposed to move the celestial bodies, because Holy Scripture does not mention them. This would be a strange motive; indeed there are many things the Bible does not speak of and which nevertheless exist. The real situation is that Buridan feels entitled to do without Intelligences, because Holy Scripture does not force him to assume their existence. This is confirmed by his own words quoted on the same page : « we have... no allusions in Holy Scripture that they ought to be posited. »

E. J. DIJKSTERHUIS.

A. R. HALL : *The scientific revolution, 1500-1800. The formation of the modern scientific attitude*. Longmans, Green and Co., London, 1954. 390 p. Cloth, 21 sh.

This book describes the state of scientific knowledge about 1500, the new currents in the 16th century (Vesalius, Copernicus) and the attacks on tradition in mechanics (Galileo, Descartes), astronomy (Bruno, Galileo, Tycho, Kepler) and biology (Harvey, Descartes), the principles of science (ideas, methods) in the early 17th century (Bacon, Galileo, Descartes), the scientific societies, the technical factors of the scientific revolution (chemical technology, instruments) and also the « factors internal to science itself » (e. g. mathematical analysis furthering mechanics and astronomy), description and classification in biology, the development of chemistry (Boyle, van Helmont, Lavoisier), the work of Newton. The author does not enter into much detail on the discovery of facts, his chief aim being to outline the change of ideas and methods in the transitional period between Middle Ages and modern times (which did not start at the same date for different disciplines). His object has been « to supplement an analysis of the crucial changes in man's picture of his natural environment with a study of the common ideals, tendencies, and ambitions by which these changes were brought about ». In the fulfilment of this task the author has succeeded to a large extent and therefore this book will be very useful to the student of science. For the general reader, however, it would probably be too « technical », whereas the historian of science will not find much that is new to him. (Dijksterhuis's work on the « Mechanisation of the world picture », which covers the same period and aims at the same purpose, shows much greater originality and maturity). Even when Dr. Hall puts forward that not Boyle but Lavoisier was the first to enounce the modern definition of a chemical element (p. 322), the originality lies in the fact that he is (as far as we know) the first *English* historian of science to acknowledge this, as e. g. in Holland this has been known since van Deventer (1887) wrote about Boyle (Cf. R. Hooykaas, *The concept of element*, Utrecht, 1933, p. 203, 234). It seems, however, that the author does not care very much for continental writers (except French); even the works of R. J. Forbes, which are mostly written in English, are not mentioned in the rather extensive bibliography. There are some points on which we cannot wholly agree with the author. Dr. Hall (following T. S. Patterson, *Ann. Sc.*, II, 278, 1937) is of opinion that Glauber had a clearer insight in the double decomposition in the reaction between stibnite and corrosive sublimate than Jean Béguin had before him, but the description he gives of Glauber's explanation perfectly suits to Béguin's explanation too (Cf. R. Hooykaas, *op. cit.* (1933), p. 158, 233). The author is of opinion that in the first half of the 17th century « new philosophy » advanced most rapidly in Italy and France, and as a proof he mentions the rapid adoption of Cartesianism by men of

orthodox religion in France (p. 75). However, Cartesianism was first adopted in Holland and Descartes lived there because of the less hostile attitude towards his system. Moreover, « new » philosophy also meant « Copernicus, Gilbert, Kepler ». It seems beyond doubt that Italy and France stayed far behind England in the latter respect. This was so before Bacon wrote against Copernicanism, but also after him. But these are only minor points; we expect that this well-written exposition, which is based on extensive reading, will be read with great profit by those students of science who take interest in the genesis of modern scientific thought.

R. HOOYKAAS.

Institut de France. Index biographique des membres et correspondants de l'Académie des Sciences, du 22 décembre 1666 au 15 novembre 1954. 2. 1 vol., XI + 534 p. Paris, Gauthier-Villars, 1954.

La première édition (1939) de ce magnifique et précieux recueil a rendu de si évidents services, tant sur le plan statistique qu'individuel, qu'il peut paraître superflu de faire encore l'éloge de l'*Index*, et que l'on pourra se borner à remercier l'Académie des Sciences d'en donner la seconde édition. Celle-ci a conservé l'architecture générale de la première édition, dont elle ne se différencie que par une plus grande étendue (quelque 60 pages en plus) justifiée par la nécessité de la mise à jour.

J. P.

Les prix Nobel en 1953. Stockholm, Imprimerie royale, 1954. 1 vol., 185 p.

Notices sur, et conférences Nobel par, F. Zernike, H. Staudinger, H. A. Krebs et F. Lipmann; portraits.

J. P.

Ernst ZINNER : *Aus der Frühzeit der Räderuhr*. Deutsches Museum, Abhandlungen & Berichte, Heft 3, 1954. Verlag Oldenbourg. Munich. 1 brochure, 64 p., 3 fig., 26 photographures. DM. 2.

M. le professeur Zinner, grâce à la très abondante littérature dont il dispose et dont il sait disposer, a condensé dans cette intéressante brochure les nombreuses indications qu'il possède sur les origines de l'horloge mécanique et de la montre portative.

Les ouvrages qui traitent de cette question sont extrêmement nombreux; la plupart d'entre eux sont marqués d'un étrange chauvinisme, qui conduit leurs auteurs à revendiquer pour un de leurs compatriotes l'invention du garde-temps commandé par un poids ou par un ressort.

Ce nationalisme s'explique du fait que la plupart des recherches se font dans les bibliothèques locales, et que celles-ci sont fatalement plus riches en documents nationaux qu'en documents étrangers. De là, les discussions qui, périodiquement, surgissent entre historiens des techniques. Il est d'ailleurs évident que les musées, les éditeurs et les mécènes ont tendance à favoriser les publications quand elles montrent la priorité de leur propre nation.

Les historiens des sciences savent pourtant bien qu'en tout temps, et particulièrement à l'époque où est née l'horlogerie mécanique, au ^{xiii}^e siècle, la définition d'une nationalité était bien vague, et que les échanges, les visites, les correspondances entre clercs étaient de règle, quelle que fût la distance et sans que les frontières ou les langues jouassent le moindre rôle. A cette époque, il aurait été difficile de savoir si une idée avait germé à Oxford, à Paris, à Padoue ou à Erfurt. Un et deux siècles plus tard, les princes se faisaient une gloire d'appeler à leur cour les savants, les mécaniciens, sans aucune considération nationale. Et plus tard encore, les horlogers furent, parmi tant d'autres, ceux qui souffrirent le plus des proscriptions et des querelles religieuses.

M. Zinner n'a peut-être pas suffisamment insisté sur ces points. Cependant, cette fois, il n'a pas trop cédé au plaisir de faire briller ses compatriotes. M. Zinner s'attache plutôt à l'enregistrement fidèle des documents. Son travail constitue une précieuse source de références. Comme d'habitude, l'ouvrage s'accompagne d'une abondante bibliographie : 71 titres sont cités, qui bien entendu ne se rapportent qu'aux éléments historiques de l'horlogerie. Dans les 21 autres chapitres de la brochure, nous trouvons de nombreuses indications de sources et de dates : sur l'invention de l'horloge mécanique, d'abord à poids, puis à ressort; sur celle de l'horloge portative, la montre; sur la chronométrie des fractions d'heure. Dix-sept pages sont enfin consacrées à la chronologie des progrès horlogers, depuis 1304 jusqu'en 1565. Cette brochure nous apporte ainsi, sous un volume modeste, une documentation abondante et précise. C'est un travail utile, qui prépare les recherches ultérieures.

On peut toutefois regretter que M. Zinner, qui dispose de tant de sources, n'ait pas cherché par quel extraordinaire génie fut conçu le dispositif qui commande toute l'horlogerie, depuis le ^{xiii}^e jusqu'au ^{xx}^e siècle : l'échappement. La chute d'un poids, nous n'avons pas besoin de le dire, n'est pas un mouvement uniforme et ne peut donc pas servir à la mesure du temps. L'idée géniale est de découper le temps continu en courtes portions discontinues, de compter ainsi une succession de petites chutes élémentaires, dont chacune est aussitôt arrêtée et recommence sur nouveaux frais. Le dispositif mécanique qui commande ce programme est appelé par nous « échappement ». Les Allemands l'appellent, bien plus judicieusement : « Hemmung », c'est-à-dire : empêchement. Il y a là, en effet, une succession d'arrêts qui font, de l'horloge, un mobile typiquement intermittent, dont la nature ne nous donne aucun exemple.

Aurait-on reconnu que la marche constante des sabliers et des clepsydres résulte précisément du fait que ces instruments sont basés sur la réitération de chutes élémentaires : grains de sable ou gouttes d'eau, chutes dont chacune se renouvelle indépendamment de la précédente et de la suivante? Une telle analogie nous est facile, à présent que nous connaissons le résultat du raisonnement aussi bien que ses prémisses. Mais si l'on part de rien?... Imaginer d'arrêter périodiquement la chute d'un poids en lui opposant les dents d'un rouage : la roue de rencontre; commander le rythme de cette dernière par l'inertie d'un mobile à mouvement alternatif, le foliot; tout ceci constitue un raisonnement de génie que nous ne pouvons que qualifier de surnaturel.

Un travail déjà ancien, que M. Zinner ne cite pas : le 47^e mémoire technologique de Ch. Frémont : *Origine de l'Horloge à poids* (Paris, 1915) considère le dispositif imaginé vers 1240 par Villard de Honne-court comme l'ancêtre de l'échappement. A notre avis, c'est chercher loin : Frémont semble avoir perdu de vue que l'automate décrit par Villard se borne à exécuter un demi-tour en douze heures. Dans ces conditions, le moindre essai de reconstitution aurait montré que l'hypothèse de Frémont était pour le moins risquée. Mais toujours est-il que le manuscrit de Honnecourt témoigne d'un esprit mécanique que nous ne sommes pas habitués à rencontrer dans notre Europe du XIII^e siècle. M. Zinner, qui cite l'automate en question, ne semble pas y avoir attaché d'importance.

L'origine de l'horloge et celle de la montre feront encore couler beaucoup d'encre. Peut-être, plutôt que de rechercher de nouveaux documents iconographiques ou bibliographiques, serait-il plus intéressant d'établir, sur des bases plus solides, l'histoire des techniques et des outils. En cette matière, presque tout est encore à faire. C'est pourtant là que nous trouverons les éléments fondamentaux de nos recherches futures.

Henri MICHEL.

Derek J. PRICE : *The Equatorie of the Planetis*, with a linguistic analysis by R. M. Wilson. 1 vol. cartonné, 214 p., 12 hors-texte. Cambridge, University Press, 1955. Prix : 52sh. 6d.

Le D^r Price a déjà publié de nombreux articles relatifs à l'histoire des sciences, et plus particulièrement à l'histoire des instruments astronomiques. Le volume qu'il édite aujourd'hui est, je pense, le premier auquel il donne un développement aussi considérable. Je n'hésite pas à dire qu'il classe son auteur au rang des spécialistes les plus experts.

Son titre singulier est, en fait, celui qu'aurait pu porter le manuscrit, objet de cet ouvrage. Ce manuscrit (Peterhouse, Cambridge, 75.1) date de 1392 et traite de la construction de l'instrument dénommé « equatorium planetarum », un disque équipé d'index mobiles au

moyen duquel on peut établir, pour une date quelconque, la position des planètes.

On connaît plusieurs manuscrits traitant de l'equatorium, et notamment l'ouvrage de Campanus de Novare, intitulé *Theorica Planetarum*, qui date de la seconde moitié du XIII^e siècle. Jean des Linières, vers 1322, en rédigea un commentaire, et Wallingford, presque à la même date, décrivit un instrument analogue sous le nom d'Albion. Toutefois, les recensions de ces manuscrits sont rares. Le texte de Jean des Linières a été édité pour la première fois, d'après un manuscrit de la Bibliothèque Royale de Belgique (Ms. 10124), dans le présent ouvrage du D^r Price. Le traité de Wallingford avait été reproduit in extenso par Gunther (*Early Science in Oxford*, vol. II, p. 349-370). D'une façon générale, les auteurs qui jusqu'ici avaient mentionné ces traités s'étaient gardés d'en expliquer la teneur et d'en donner la traduction.

Le D^r Price a eu le souci de faire œuvre plus complète, et son livre constitue ainsi un ouvrage de référence fondamental, indispensable à toute étude sur l'instrumentation et le calcul astronomique du Moyen Age.

Après une description minutieuse du manuscrit de Cambridge, le D^r Price en reproduit intégralement les seize pages relatives à l'equatorium, d'une part en photogravure, d'autre part en typographie moderne. Suit leur translation littérale en anglais moderne, avec une importante série de notes techniques. Les tables astronomiques qui viennent ensuite offrent moins d'inédit, du fait qu'elles constituent simplement la mise à jour des Tables Alphonsines. Aussi le D^r Price n'en donne-t-il qu'un sommaire, tout en reproduisant quelques pages plus importantes. La valeur de cette seconde partie du manuscrit de Cambridge est mise en lumière par une analyse fort perspicace des données numériques qui y sont contenues, par quelques notes et par la traduction des passages remarquables.

Le D^r Price consacre ensuite — et il faut lui en être reconnaissant — un chapitre à la théorie ptolémaïque du mouvement des planètes, ce qui permet de bien saisir le principe de l'equatorium; un autre chapitre retrace l'histoire de cet instrument et des manuscrits qui en traitent. Pour être complet, l'auteur étudie encore la paléographie du texte, et, avec la collaboration de M. R. M. Wilson, en publie une analyse linguistique. Mentionnons en passant l'usage que le rédacteur du manuscrit a fait, par endroits, d'une écriture chiffrée assez curieuse.

C'est ici que le D^r Price aborde un des points les plus intéressants de son étude, point qui ne manquera pas de susciter des discussions passionnées, même chez ceux que les sciences exactes n'occupent qu'accessoirement : il s'agit en effet d'identifier l'auteur du manuscrit. Selon Price, cet auteur serait l'illustre Geoffrey Chaucer, et le manuscrit serait même olographe.

La plupart des dictionnaires ne mentionnent de Chaucer que son œuvre poétique et littéraire. Le traducteur du Roman de la Rose, l'auteur des Canterbury Tales était pourtant un astronome-amateur, et

même plus qu'un amateur. On connaissait de lui un excellent *Traité de l'Astrolabe*, dont la Bibliothèque Royale de Belgique possède un luxueux manuscrit, calligraphié à une date très voisine de la mort de Chaucer, ce qui prouve l'intérêt qui s'attacha à ce livre dès sa parution. Le *Traité de l'Astrolabe* était rédigé en anglais; c'est un des plus anciens ouvrages de vulgarisation de l'astronomie qui nous soit connu. Le manuscrit de l'*Equatorium* est dans la même langue; son étude linguistique conclut à une analogie remarquable avec le *Traité de l'Astrolabe*; sa date, ses données numériques établissent une connexion indubitable entre les deux ouvrages; enfin, une note de la main de l'auteur, sur l'une des tables, porte le nom de Chaucer, d'une écriture identique à celle d'un olographe authentique rédigé quatorze ans plus tôt.

L'attribution du *Traité de l'Equatorium* à Chaucer me semble peu risquée, presque certaine. Ceux qui seraient surpris de trouver un astronome chez un poète feront bien de penser à Aratus, à Omar Khayyam, à Max Elskamp. Ils devront se souvenir d'autres artistes : Albert Durer, Leonard de Vinci, pour qui la science des astres avait peu de secrets. Quelle que soit la valeur intrinsèque d'une œuvre, un grand nom la rehausse toujours. Le travail si patient, si approfondi du D^r Price n'aurait peut-être pas trouvé d'éditeur, si le nom du poète anglais ne se trouvait pas sur sa couverture!

Mais, je le répète, toute question de personnalité mise à part, le présent volume est fondamental pour tous ceux qui étudient l'histoire des sciences, et comble une lacune importante.

Henri MICHEL.

P. H. VAN CITTERT : *Astrolabes*. Leiden, E. J. Brill, 1954. 1 brochure (en anglais), 50 p., 27 pl. hors texte.

Cette brochure est consacrée à la description de quelques instruments anciens d'astronomie, appartenant à l'Université d'Utrecht. Son titre n'est peut-être pas tout à fait justifié, car l'auteur n'y décrit que trois astrolabes proprement dits, auxquels s'ajoutent deux horloges astronomiques, deux nocturlabes, deux cadrans solaires, dix quadrants et un octant.

Le chapitre consacré aux astrolabes débute par une trop brève explication de cet instrument. L'auteur y a laissé passer une erreur que je dois corriger, puisqu'il s'agit de la définition d'un terme inventé par moi : pour exprimer le sens du mot latin *mediatio* dans l'astronomie du Moyen Age, j'avais appelé « médiation » d'une étoile le degré de l'écliptique qui a la même ascension droite que cette étoile, et qui culmine donc en même temps qu'elle. M. van Cittert donne de ce terme la définition suivante : « *the angle from the point where a sign of the Zodiac commences, measured along the ecliptic* », ce qui n'est pas très clair. Mais l'auteur insiste : « *Thus the mediation division is nothing else but the right ascension division, the right ascension being reckoned from the beginning of a sign* » et ceci est tout à fait inexact.

L'auteur fait, des vingt instruments indiqués ci-dessus, une description méthodique et minutieuse, s'attachant à relever les erreurs de gravure et de mesure qu'on y remarque. Peut-être ces erreurs mêmes auraient-elles pu attirer son attention sur le caractère douteux de certaines pièces. Mais ce n'est pas ici le lieu d'en faire le procès. Toutefois, en ce qui concerne l'horloge astronomique de Jeremias Metzker, datée de 1564, j'ai le devoir d'être formel : il est temps de rappeler aux collectionneurs et aux conservateurs de musées qu'il s'agit là d'une galvanoplastie, dont les exemplaires courent les boutiques depuis trop longtemps, et ont fait trop de dupes. L'original de cette magnifique horloge est encore au Kunsthistorisches Museum de Vienne, sous le n° 852. La galvanoplastie en a été faite entre les années 1870 et 1892 par la firme Carl Haas, Gumpendorferstr. 95 à Vienne, dans les ateliers du Museum für Kunst & Industrie. Elle figure dans les deux éditions du *Catalogue des Reproductions galvaniques d'Orfèvreries* édité par la susdite firme. C'est donc une copie officielle et reconnue. Le musée d'Utrecht est peut-être excusable d'avoir acquis cette pièce à titre documentaire, mais il est regrettable que M. van Cittert consacre trois pages de sa brochure à un faux aussi manifeste.

Tel quel, son opuscule peut néanmoins rendre des services, par le soin avec lequel les instruments sont décrits, par les bonnes illustrations, et surtout en attirant l'attention sur le danger auquel, de la meilleure foi du monde, des personnalités aussi averties que M. van Cittert peuvent s'exposer.

Henri MICHEL.

J. M. MILLÁS VALLICROSA y D. ROMANO : *Cosmografía de un judío romano del siglo XVII*. Edición facsímil, introducción y traducción anotada por... Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto Arias Montano, Madrid-Barcelona, 1954. 268 p., 24,5 × 17,5.

Pocos son los judíos que han destacado en cualquier campo del conocimiento científico durante la Edad Moderna antes de la época de la Gran Sinagoga que actuó como revulsivo vital de una grey que apiñada en las juderías solo existía y vivía para pagar los tributos extraordinarios que los sobre años locales imponían. Por esto nos parece bien, muy bien, cuantos esfuerzos se hacen para dar a conocer los prolegómenos de lo que luego será el renacer del judaísmo en Europa. Porque creer que la Revolución Francesa y la Gran Sinagoga fueron las únicas causas determinantes del despertar de este pueblo aletargado en sus gettos es desconocer los valores permanentes y eternos del judaísmo. Si la inmensa masa de los israelitas se resignó a su papel de pueblo perseguido, se desinteresó de cuanto ocurría a su alrededor y se avino a no levantar cabeza durante toda la Edad Moderna, unos cuantos, muy pocos, espíritus selectos supieron comprender en esa época que la redención de Israel había de proceder, en buena parte,

de la asimilación de la cultura material europea y a esta tarea dedicaron todas sus energías.

Uno de estos hombres fue el anónimo autor del tratado de cosmografía que aquí reseñamos, Natural de Roma rompió las cadenas de la tradición — dos siglos de aislamiento — y manejó en su obra cuantas fuentes — judías o cristianas — cayeron en sus manos sin desdeñar beber la sabiduría en los mismos libros de los autores, católicos (jesuitas, etc.) o no; discutió con los sabios de éstos y con fino espíritu ecléctico dio a conocer varias de sus teorías en la *Cosmografía* confrontándolas, eso sí, con las palabras del texto bíblico y decidiéndose siempre, en caso de discrepancia que no admitiese una conciliación razonable, por este último.

Este es el lado positivo de nuestro autor. El decir que es el lado positivo, el que tiene valor, no implica que haya una vertiente negativa : el apego a la tradición, las citas de Abraham b. Ezra y muchos otros eruditos medievales — pasados ya de moda en el mundo occidental — no puede ni debe considerarse mas que como un resabio de épocas pretéritas y común, aun entonces, a la mayoría de sus correligionarios que, por lo general vivían de espaldas al Renacimiento por el simple hecho de que éste había sido obra de gentes no judías.

Los editores analizan en la Introducción todos los aspectos de importancia que presenta la obra, exponen su opinión acerca del autor y de la época en que vivió; descartan la identificación propuesta por Sonne en « Sefarad » (6, 1946, 380) y excluyen además las figuras de Yaaqob de Zahalón y de Sabbato Ishaq Ambrón como posibles autores del tratado. La traducción está anotada abundantemente y es de fácil y agradable lectura.

J. VERNET.

Herbert DINGLE : *The Sources of Eddington's Philosophy*. Cambridge University Press, 1954. VI + 64 p. Price : 3s. 6d.

This book, the text of the eighth Eddington Memorial Lecture, is comparable with the fifth (by Sir Edmund Whittaker, on Eddington's Principle in the Philosophy of Science) for the light it throws on Eddington's scientific philosophy in relation to his unified physical theory. Dingle holds Eddington's philosophical position to be outdated and confused, having been moulded in youth by pre-relativistic concepts, and considers his achievements in physical theory to be all the more remarkable because of this.

« Victorian » or 19th century scientific philosophy regarded physics as the ascertainment of the pre-existing properties of the objects constituting the material universe. Relativity theory suggested correctly that many measured properties should vary with the motion of the object relative to the observer. On the grounds that *a*) measured properties are not intrinsic in the object but depend on the motion we are « pleased to assign », and *b*) relativity forces physics to become

the study of *relations of pointer-readings*, Dingle would have us discard the Victorian universe completely, and castigates Eddington for retaining even the shadow of an external world to support the « world » which is constituted from pointer-readings. Dingle's grounds *a)* and *b)* are overstrained; for *a)* measured properties *are* definite to the measurer, and *b)* in a physics of relations of pointer-readings, the pointer is as essential as the reading. Thus Eddington's instinct — his great asset — is sounder than Dingle's; and though his official philosophy strives towards Dingle's position, he still leaves us somewhere to live.

Dingle reaches the conclusion that Eddington's epistemology is in essence a process of reasoning so chosen as to keep parallel to the road of physical experience. He might have qualified « reasoning » by adding that Eddington proceeds less by logic than by analogy, and that a main attraction of Eddington's « Fundamental Theory » lies in the application of physical concepts outside their original domain. Dingle concludes by saying that « he did not know what he was doing; but I believe that what he did was supremely great ».

If on p. 58 the remark — « at least one of the observationally determined quantities whose agreement with the theoretical values is essential to success has been changed since his death » — refers to the redetermination of the nebular distance-scale, then it should be observed that the removal of one of the « errors in his calculations » restores the concordance at nearly all points (*Nature*, 174, 321, 1954).

N. B. SLATER.

Koninklijk Meteorologisch Instituut, 1854-1954. Staatsdrukkerij en Uitgeverijbedrijf. 's Gravenhage, 1954. 469 p.

Ce livre bien relié, magnifiquement imprimé, abondamment illustré en noir et en couleur, — une véritable édition de luxe, — a été publié, *en néerlandais*, à l'occasion du centenaire de l'Institut Royal Météorologique Néerlandais.

L'ouvrage est divisé en trois grandes parties, dont la première est consacrée à l'histoire de cette institution et la seconde à l'activité de ses différentes sections; quant à la troisième, son but est de donner une idée des travaux scientifiques actuellement en cours.

La première partie, qui intéresse spécialement les historiens de la science, n'a pas été négligée puisqu'elle comprend le tiers de l'ouvrage. Elle a de plus été traitée avec soin et, bien que l'accent soit mis sur l'apport des Pays-Bas à la météorologie, sans cet esprit de clocher que l'on rencontre trop souvent dans les travaux de ce genre. Le chapitre relatif au directorat de Buys-Ballot est particulièrement intéressant, étant donné le rôle de pionnier joué par le premier directeur du K. N. M. I. dans le développement de la météorologie.

L. DUFOUR.

D^r G. BARRAUD : *Clio en Epidaure, ou la Médecine et l'Humanisme chez les Anciens*. Paris, Ed. Sipuco, 1954. 282 p., in-8° carré. — D^r J. TORLAIS : *L'abbé Nollet, un physicien au siècle des lumières*. *Ibid.*, 1954. 270 p., in-8° carré.

Ils étaient, jadis, deux fervents de l'histoire des sciences au pays de Saintonge et d'Aunis. Le premier, le D^r G. Barraud, de Châtelailon, est mort récemment, laissant un volume sur *Clio en Epidaure*. Ce sont les esquisses sommaires, aux larges touches, de diverses phases du passé médical : médecine de l'ancienne Egypte et de l'ère gréco-romaine ; balnéothérapie et thermalisme ou épidémiologie dans l'Antiquité et au Moyen Age, pour aboutir à la Renaissance. L'auteur s'était déjà étendu, en 1942, dans un ouvrage couronné par l'Académie des Sciences, sur les relations entre *l'Humanisme et la médecine au xvi^e siècle*. Il revient sur ce sujet de prédilection, nous donnant outre l'inévitable chapitre sur Rabelais médecin et les principes médico-pédagogiques appliqués par Ponocrates au jeune Gargantua, quelques pages intéressantes sur ce qu'il appelle l'osmose médico-poétique transalpine, et dont le principal lieu d'étapes était Lyon. En ce pays de sapience où retentissait le fracas des presses d'imprimerie, M^e Symphorien Champier faisait reflourir l'humanisme médical, tandis que dans les cénacles où trônaient Loyse Labé, « la belle Cordière », ou la Délie de Maurive Scève, renaissaient les accents oubliés du néoplatonisme et du pétrarquisme. Même activité dans les apports intellectuels de l'Italie à l'Espagne, mais avec contrôle et emprise immédiate et marquée de l'inspiration chrétienne sur l'humanisme païen. Regrettons toutefois la discrétion observée à l'égard des réactions de l'Inquisition en face de ce mouvement.

Du second historien, le D^r Torlais, qui a délaissé le ciel charentais, vient de paraître, couronnant ses études précédentes sur le monde savant du xviii^e siècle, en particulier sur Réaumur, un livre sur l'abbé Nollet.

Né dans une humble condition, de petits cultivateurs au pays de Noyon, Jean-Antoine Nollet fit ses humanités aux collèges de Clermont et de Beauvais, prit le petit collet, ce qui l'amena au diaconat, et devint précepteur chez M^e Taitbout, greffier-concierge de l'Hôtel de Ville de Paris. Distingué par le comte de Clermont, qui s'intéressait à la physique, il trouva bientôt plus d'attrait à la science naturelle qu'à la théologie. Cisternay du Fay l'emmena à Londres, où il fit la connaissance de J. E. Desaguliers, descendant d'un huguenot rochelais réfugié, et que Newton avait engagé comme démonstrateur de physique au service de la *Royal Society*. (Rappelons, en passant, le rôle de propagandiste très actif que joua ledit Desaguliers au profit de la franc-maçonnerie anglaise). Après une autre échappée en Hollande, où il fréquenta les physiciens les plus célèbres de l'époque, Nollet devint directeur du laboratoire de Réaumur. Et ce fut le début d'une destinée qui devait faire de lui le professeur de physique des élèves du collège de Navarre,

du duc de Penthièvre, du duc de Chartres, du duc de Savoie, du Dauphin fils de Louis XV, plus tard des Enfants de France : le duc de Berry (futur Louis XVI), le comte de Provence (futur Louis XVIII), le comte d'Artois (futur Charles X). *Regum ad exemplar*, les gens du grand monde s'engouaient aussi de physique, et il était de mode pour les femmes savantes, et même les caillettes, de suivre les cours particuliers que donnait, en son cabinet, l'abbé Nollet.

Enfin, non moins attentif aux canons de S. M. qu'à ceux de l'Eglise, l'abbé fut chargé d'enseigner la physique aux élèves des écoles d'artillerie de La Fère, puis de Mézières, enfin de Bapaume.

Entré à l'Académie des Sciences en 1739 comme adjoint mécanicien, associé en 1742, pensionnaire en 1757 en remplacement de Réaumur, directeur en 1762, M. l'abbé Nollet mourut à Paris le 24 avril 1770.

Pour résumer son rôle non seulement dans la vulgarisation des études physiques, mais encore dans les progrès de la science, il faudrait de nombreuses pages. Rappelons seulement qu'il a découvert l'osmose; observé la décharge électrique dans les gaz raréfiés, les effets de l'électricité dans la Nature et au laboratoire; formulé une théorie de l'électricité, parfois en désaccord avec Franklin, car il n'admit qu'avec réserve le pouvoir protecteur du paratonnerre; enfin inauguré l'électrothérapie.

Ce livre important retrace donc toute une phase de l'histoire scientifique au siècle des philosophes, et sera consulté avec fruit. Signalons seulement quelques inexactitudes (déjà trop nombreuses dans le texte de Barraud), dans la transcription de certains noms propres (Dagoumir pour Dagoumer; Anisson du Perroux pour du Perron; Mauduyt de Varennes pour Mauduyt de la Varenne; De Gua pour Du Gua; Halle pour Hallé; De Coellosquet pour Du Coetlosquet), et quelques anticipations : le physicien Dalibard était le fils d'un notaire de Crannes en Champagne, alors paroisse du Haut Maine, et non de la *Sarthe*, nom qui ne date que de la création du département en 1790.

D^r P. DELAUNAY.

Le Mans.

D^r Jean TORLAIS : *L'abbé Nollet, 1700-1770*. Sipuco édit., Paris, 1955. 274 p., pl.

Le D^r Torlais avait donné avant la dernière guerre d'excellentes études sur Réaumur. Nous retrouvons sa profonde connaissance de cette époque, et celle-ci était indispensable pour écrire une biographie de Nollet. Savant d'un ordre mineur, Nollet n'a en effet d'importance historique que dans la mesure où il personnifie le mouvement scientifique du XVIII^e siècle. Son apport personnel au progrès des connaissances est minime. Son nom n'est resté attaché à aucun grand travail sur lequel il aurait été inutile de revenir avant longtemps, à aucune idée d'ensemble féconde. Il a eu une intelligence certaine de la physique qui se créait autour de lui et il a participé aux expériences sur

L'électricité artificielle et sur l'électricité naturelle. Mais comme lui une foule de vulgarisateurs se sont attachés à ces démonstrations spectaculaires, ils se sont ingéniés à en varier les circonstances et les effets, ils sont entrés avec fougue dans les polémiques du jour. Il s'agissait moins d'ailleurs de travailler pour la science que pour soi-même. Un sens averti de la publicité guidait ces professeurs qui ne pouvaient laisser passer une occasion d'affirmer leur talent, d'attirer les auditeurs avec des moyens que plus tard les bateleurs du Pont-Neuf reprendront à leur compte, d'accroître leur réputation auprès de ce public fortuné de nobles et de princes, de riches bourgeois, qui achetaient de coûteux instruments, qui nommaient aux places publiques et recrutaient des précepteurs pour leurs enfants. C'est cet aspect de la vie scientifique du XVIII^e siècle, la vogue de la physique expérimentale et les carrières lucratives qu'elle a favorisées, qui constitue l'apport le plus intéressant du livre du D^r Torlais. Certes beaucoup de faits étaient déjà connus, mais nous les avons ici, enrichis de nombreux détails, replacés dans le tableau, d'un milieu et d'une époque, très consciencieusement dressé. Nous voyons vivre tout un personnel scientifique que dédaigne trop souvent l'histoire des sciences mais dont l'utilité est incontestable. C'est en effet l'accroissement du nombre des savants qui a produit l'accélération du rythme de la découverte; le livre de M. Torlais nous montre comment la curiosité de la science a gagné au cours du XVIII^e siècle un public de plus en plus étendu. C'est cet élargissement qui a appelé, de multiple façon, la création de l'enseignement supérieur au XIX^e siècle. Parmi ces professeurs mondains, Nollet a été le plus célèbre. Son art d'enseigner, servi par son habileté manuelle, a fait de lui le porte-étendard de la physique expérimentale; il a créé cette curieuse mode des cabinets de physique dont une des principales conséquences a été de multiplier les ateliers des constructeurs. En procurant à ceux-ci une clientèle facile à contenter, cette vogue leur a permis de développer leurs techniques de mécaniciens et d'opticiens. C'est ainsi que vers la fin du siècle la science de découverte a pu être servie par une industrie florissante des instruments de précision. Peut-être M. Torlais aurait-il pu insister davantage sur cette conséquence de l'activité de Nollet et de ses confrères. Biographe, M. Torlais a naturellement consacré de nombreuses pages aux travaux originaux de Nollet. Il est intéressant de trouver la description des expériences sur les phénomènes osmotiques; il est intéressant aussi d'entrer avec Nollet dans la complexité des problèmes que posait l'observation des phénomènes électriques. Nous sommes dans les premiers âges de l'électricité statique et, en somme, il s'agit de savoir comment on pouvait la prendre pour dévider un fil conducteur. Pour l'historien ce sont peut-être ces premiers heurts de l'homme à des phénomènes inconnus qui ont le plus d'intérêt. On reprochera sans doute à l'auteur d'avoir montré trop de complaisance à l'égard de la théorie de l'effluence et de l'affluence émise par Nollet pour remplacer les électricités vitrée et résineuse de Du Fay, à l'égard des expérimentations sur les malades et des multiples démonstrations des effets électriques par les démonstrateurs de

ce temps. L'exposé des recherches sur l'électricité atmosphérique devient parfois confus et Nollet y est quelque peu perdu de vue; il en est de même lorsqu'il s'agit de l'influence de Nollet sur les méthodes pédagogiques; mais le livre ne s'en trouve pas alourdi. L'indulgence pour leur personnage est un travers assez habituel aux biographes. M. Torlais s'y laisse prendre sans trop y sacrifier cependant. On lui reprochera davantage ce ton bon enfant dont il use souvent pour parler de Nollet; il semble avoir voulu forcer un peu le pittoresque de son sujet, servi déjà par la nature des expériences faites avec l'électricité sur des patients de bonne volonté. Mais surtout on regrettera quelques impropriétés de style qui amènent l'auteur par exemple à parler des physiciens « allemands Torbern, Bergmann » (*sic*, p. 218), et des coquilles que la liste liminaire d'errata n'a pas toutes relevées. Ces coquilles sont d'autant plus fâcheuses qu'elles portent sur des noms propres (Grayham au lieu de Graham, Galoude au lieu de Gallonde).

Maurice DAUMAS.

Rutherford by those who knew him. Being the collection of the first five Rutherford lectures of the Physical Society. 1 vol., 69 p., ill. The Physical Society, 1 Lowther Gardens S. W. 7. 1954. 8s. 6d.

Cinq substantiels témoignages par d'éminents physiciens qui tous ont intimement connu Sir Ernest († 1937). Ce précieux recueil complète excellemment la monumentale biographie due à A. S. Eve : *Rutherford* (1939) et constitue une importante contribution à l'étude de l'homme de génie en général.

J. P.

A. J. BERRY : *From Classical to Modern Chemistry*. Cambridge, The University Press, 1954. 251 p. 25s.

The author in this book has continued some aspects of the history of Chemistry which were omitted from, or treated only in outline, in his earlier *Modern Chemistry, Some Sketches of its Historical Development*, Cambridge, 1946. He has in both books aimed at presenting some aspects of Chemistry of modern importance in their historical setting, and by the style of treatment making the books intelligible and interesting to young students of Chemistry as well as to other readers. It may be said at once that he has succeeded admirably. He has made a careful study of his sources, some of which he lists in the short bibliographies at the ends of the chapters, and as a result his book is authoritative. The chapters deal with Some Remarks on Theory in Chemistry, Vicissitudes of the Theory of Heat, Some Aspects of Classical Electricity and Electrolysis, Physical Optics and Chemistry, Molecular Magnitudes, Analytical Chemistry, Chemical Formulae, Some Problems relating to Valency, Radicals and Constitution, and Some Consi-

derations on Kinetic Chemistry. The book concludes with a select bibliography, supplementing those at the ends of the chapters, and name and subject indexes.

It is seen from the list of contents that the book covers a wide range, including theoretical, physical, organic, inorganic and analytical Chemistry, and much of it should also be of interest to students of Physics. Although the treatment is concise it is never superficial, and the book, written by an experienced chemist and a good teacher, can be warmly recommended. It is an example of the few really good small books based on original sources treating of the subject.

J. R. PARTINGTON.

Pierre TERMIER : *Lettres de Voyage*. Desclée de Brouwer, Paris, 1954.

Pierre Termier's career was one of those in which science and humanism truly met. In his last book, *La Vocation de Savant* (1929), he wrote of « Cette passion d'amour qui constitue la *vocation* scientifique », and insisted that « C'est par la beauté que le savant est fasciné, de même que l'artiste et le poète ». He once began a geological essay on the Mediterranean with the sentence, « La Méditerranée est si belle que nous sommes tentés de la croire nécessaire et définitive ». And the title essay of his earlier book, *A la Gloire de la Terre, Souvenirs d'un Géologue* (1924), develops the theme of the sciences as « les jardins des énigmes. On s'y promène à l'ombre des mystères, et chaque fleur que l'on y cueille est un mystère nouveau. J'ai même dit autrefois, et je répète volontiers, que la Science est faite pour donner à l'homme le sens du mystère; qu'elle est évocatrice d'énigmes, plutôt qu'explicative; qu'elle est, avant tout et surtout, un héraut de l'Infini. »

All the more welcome, therefore, is this selection from Termier's letters to his family. Not that it adds anything positive to one's knowledge of the work of the French school of Tectonic geologists. In these letters, Termier writes rather of family matters (such letters are always interesting) and of his impressions of the countries in which he travelled : of many Alpine ascents and the guides who aided him; of the monotony of the countryside in Siberia and the quantity of vodka that one needed to drink to be polite; of the mosquitoes and the barbarous womanless society of the prospectors' camps in British Columbia; of his surprise and dismay on encountering a German colleague who did not speak French; of the life of the French colony in Mexico City; and always of his nostalgia in far, harsh places for the humane landscapes of France. But if the book is of little importance for the history of science, it is nevertheless a worthy addition to the very considerable literature of geological travel books and of what might be called lyrical geology. New glimpses of Termier's remarkable friendship with Léon Bloy are afforded, and it is impossible not to feel the greatest respect for Termier's religious faith and for his character.

It would have been a convenience had Mme Boussac-Termier, who edited the letters, seen fit to include fuller biographical notes. As it is, one must adopt her suggestion of reading these letters in conjunction with the (rather slight) biography of Termier by André George (1933).

Princeton University.

Charles C. GILLISPIE.

Selman A. WAKSMAN : *Sergei N. Winogradsky. His life and work.*

1 vol. cart., in-8°, XXI + 150 p., portraits. New-Brunswick, 1953.

Ce livre est un hommage et une sincère marque d'admiration exprimés par un savant éminent à un aîné et un ami, dont l'œuvre a été capitale dans l'étude de la bactériologie du sol, S. Winogradski, décédé à l'annexe de l'Institut Pasteur à Brie-Comte-Robert, le 24 janvier 1953, dans sa 97^e année.

Le volume débute par un exposé biographique (p. 3-72). Winogradski appartenait à l'aristocratie russe et était propriétaire d'un grand domaine en Ukraine. Nous le suivons dans ses études secondaires et le début de ses études universitaires à Kiew, puis à Saint-Petersbourg, où il se consacre d'abord à la musique et devient d'abord un grand pianiste. C'est en 1877 que s'ouvre sa vie de laboratoire et sa carrière scientifique : 4 ans à Saint-Petersbourg (1881-1884), 4 ans (1885-1888) à Strasbourg dans le laboratoire de de Bary, où commencent ses recherches sur les bactéries autotrophes. De là il passe à Zurich, où il étudie les bactéries nitrifiantes. Il revient ensuite pour quinze ans (1891-1905) à Saint-Petersbourg. De 1905 à 1922 il se retire dans sa propriété d'Ukraine, cessant son activité scientifique, se donnant à la musique et à la gestion de son domaine. La révolution de 1917 le ruine et l'oblige à quitter la Russie. Nous le suivons dans les péripéties dramatiques de cet exode, où il devient momentanément professeur à l'Université de Belgrade. En 1922 il se réfugie en France où il est accueilli à l'Institut Pasteur et il reprend ses travaux scientifiques dans un laboratoire organisé pour lui à Brie-Comte-Robert, pour l'étude de la bactériologie du sol. Il est impossible d'entrer ici dans le détail de ses recherches et de ses découvertes, exposé avec une précision méthodique. On ne saurait trop recommander la lecture de ce livre attachant, tant sur le plan scientifique que sur le plan humain. A partir de 1940, Winogradski consacre ses dernières années à la publication en français de l'ensemble de son œuvre.

Une seconde partie du volume (p. 73-86) analyse les rapports de Winogradski avec d'autres savants (Omelianski, son élève et successeur à Saint-Petersbourg, Beijermek, Lhormis) et rappelle les honneurs que lui ont rendus de nombreux pays (il était notamment associé étranger de l'Académie des Sciences de Paris).

Le livre s'achève par de nombreux extraits de la correspondance de

Winogradski et de Waksman de 1924 à 1952 (p. 87-146) et par la liste de ses publications (p. 147-150).

Ainsi apparaît l'œuvre éminente d'un grand biologiste, avec ses phases multiples et les péripéties souvent dramatiques, résultant des événements politiques. On ne peut que savoir grand gré à M. Waksman d'avoir fait revivre cette grande personnalité et son œuvre magistrale.

M. CAULLERY.

Ch. JACOB : « Notice nécrologique sur Pierre Teilhard de Chardin », in *C. R. de l'Académie des Sciences* (Paris), t. 240, n° 17, 25 avril 1955, p. 1673-1677.

Né à Orcines (Puy-de-Dôme) le 1^{er} mai 1881, Teilhard entra dans la Compagnie de Jésus, et dut, à ce titre, s'exiler à Jersey vers 1904, lors de l'expulsion des Congrégations. Il passa en Egypte, où il explora le terrain nummulitique, et, de retour en France, étudia les mammifères fossiles de l'éocène du Quercy et du Jura. Il travaillait au Muséum dans le laboratoire de M. Boule (1912-14) quand l'appel des armes en fit un infirmier des troupes d'Afrique. Il profita de son séjour dans les tranchées de Reims pour observer la faune thanétienne de Cernay, et en rapporta les matériaux de sa thèse de doctorat ès sciences (1922), sans compter, au revers de sa soutane, la croix de guerre et le ruban de la Légion d'Honneur. Appelé ensuite à monter dans la chaire de géologie de l'Institut catholique de Paris, précédemment illustrée par A. de Laparent (1922), il fut envoyé en mission officielle en Chine en 1923, retourna en Asie centrale en 1929, prit part en 1931-32 à la fameuse expédition Haardt-Citroën, visita ultérieurement la Somalie, Java, l'Afrique du Sud, pour se fixer finalement en Amérique, au noviciat de Saint-Andrew-sur-Hudson (N. Y.). Il y est mort le 10 avril 1955, membre non résidant (1950) de l'Académie des Sciences.

Ses travaux ont porté sur les vertébrés fossiles, et surtout fait époque dans la paléontologie humaine. Si le P. Teilhard fut, un instant, l'inventeur abusé d'une dent du douteux *Eoanthropus* de Piltdown, il s'avéra plus heureux dans ses fouilles de Choukoutien près Pékin (1929-37), où il découvrit le *Sinanthropus*. L'exploration des gisements javanais du *Pithecanthropus*, et de ceux, sud-africains, de l'*Australopithecus*, lui fournit encore de précieux documents sur les ascendances humaines présumées; ascendances passées, mais aussi ascension ultérieure, par lui escomptée, en communion avec feu le philosophe Edouard Le Roy, jusqu'à la Noosphère, domaine futur du pur esprit. — Ainsi soit-il!

Le Mans.

D^r P. DELAUNAY.

Otho T. BEALL and Richard H. SHRYOCK : *Cotton Mather : First Significant Figure in American Medicine*. Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1954. X + 241 p.

The Reverend Cotton Mather, D. D., has long been the whipping-boy of anti-Puritan writers, and even among defenders of « the New-England Way » he is still considered the embodiment of all the unlovely and unpardonable traits of the Puritan. This is, of course, not unnatural, since the third-generation Mather was, without any letup, a do-gooder, a reformer, and, above all, an incorrigible busybody. Moreover, his tongue and pen were never idle. Much that he wrote should never have been published; no man ever had greater need of an editor.

Yet this Boston divine was one of the leading men of the English colonies — probably the most prominent native-born American and certainly the outstanding colonial urban figure before Benjamin Franklin. First and always a clergyman, Mather was in the course of a crowded life a writer on so many topics that he may properly be studied as the first American of universal interests, the harbinger in the New World of the Enlightenment. Those who deplore his pedantry — and there is a surfeit of it in his works — overlook the genuine contributions and often original concepts in much of his published work. The « rediscovery » of Cotton Mather, to which Messrs. Beall and Shryock so ably contribute in this book, has come belatedly as a sort of afterglow to the fundamental and fruitful re-evaluation of Puritanism by intellectual historians since 1925.

In the present work the authors demonstrate convincingly that it was medicine, rather than science as Kittredge and Murdock thought, that constituted Mather's major concern with the natural world; and they further show that his approach to both medicine and science, as well as his objectives in studying them, must always be considered in a religious context. Mather himself spoke of the union of the clergyman and the physician as « the angelic conjunction ». It was the learned priest, swelling with piety and driven by a truly Christian devotion to the public weal, who both compiled and wrote *The Angel of Bethesda*.

Begun in 1720, completed in 1724 (as his last major work), the *Angel* was unfortunately never published, and therefore did not directly affect American medicine. But it is the only *summa* of colonial medical knowledge and admirably represents the still half medieval-half modern views of the age. The twelve chapters here printed (out of sixty-six) amply point the directions of Mather's medical thinking. He perceived that there was a « psychosomatic » relationship between mental and physical diseases, and he gave a rational explanation of the differences between smallpox acquired the natural way and by inoculation. He adumbrated the germ theory of disease; yet the priest in him caused him to regard venereal disorders as just punishments for

moral offenses. From the excerpts from the *Angel* and the carefully documented discussion by Beall and Shryock, it is clear that Cotton Mather was the first significant figure in American medicine, and that no little part of his contribution was a praiseworthy effort to reach the public as well as the medical men.

Only two reservations may be made about this excellent book. One does wonder if it was necessary to devote so much space to refuting misconceptions of such writers as Parrington, who has never had any standing in colonial historiography. More pertinent is the question of whether Messrs. Beall and Shryock have really proved that Mather had actually worked out his explanation that living organisms produced smallpox prior to the epidemic of 1721. In other words, was not his « approach » to the problem purely an empirical one, as earlier writers have contended? But these blemishes, if such they are, in no way tarnish one of the best-written and soundest recent examples of the manner in which medical history should be written.

University of California at Berkeley.

Carl BRIDENBAUGH.

IBN-AL-MUGAWIR : *Descriptio Arabiae meridionalis... Ta' rih al-Mustabsir...* Edidit Oscar LOEFGREN, Leiden, E. J. Brill. 1 vol. en 2 fasc., 1951-54. Prix : 27,50 fl.

Voici le n° XIII des publications de la Fondation « De Goeje », laquelle nous a gratifié, depuis 1909, d'une série de textes islamiques du plus grand intérêt.

L'éloge des œuvres de cette institution n'est plus à faire. Quant à M. Loefgren, il nous a donné, déjà, de 1937 à 1950, la mesure de son érudition et de l'intérêt qu'il porte à l'Arabie du Sud, par sa publication de l'*Histoire du Fort d'Aden (Ta'rih tagr Aden)* d'Abu-Mahrama, parue en deux fascicules. Félicitons-le pour sa fidélité à cette intéressante étude dont il fait sa spécialité. Sans doute, se réserve-t-il de nous présenter, plus tard, une traduction de ce curieux petit ouvrage et c'est bien son droit, puisqu'il s'est déjà donné du mal en établissant le texte d'après deux Mss, Or. 5572 de Leyde et Aya-Sufya 3080. En somme, si le texte est enfin publié, les labeurs de l'éditeur ne font que commencer, car de même que tous les livres importants du Moyen Age islamique, celui-ci est hérissé de termes spéciaux et de noms propres dont la restitution exige toute une vie de réflexions et de recherches. C'est donc en pleine conscience de ces difficultés, que je propose les points suivants à tous ceux qui désirent étudier cette *Descriptio Arabiae meridionalis*.

Voyons d'abord qui est l'auteur de l'ouvrage. A la page 256, il parle de son propre père : Muhammed b. Mas'ud b. Ali b. Ahmed Ibn al-Mudjawir al-Baghdadi, al-Naysaburi, et à la page 97, il rapporte un discours de son propre frère : Ahmed b. Muhamed b. Mas'ud. Or ces informations, certainement exactes, sont en désaccord avec les prénoms

donnés sur la page de garde du Ms. — lequel? — qui font, par erreur, du père de l'auteur un Yusuf b. Ya'qub b. Muhammed au lieu de Muh. b. Mas'ud b. Ali b. Ahmed. Je me demande donc si la nisba du grand-père de son grand-père : Ibn al-Mudjawir al-Baghdadi al-Naysaburi n'a pas, tout bonnement été confondue avec celle d'un autre Ibn al-Mudjawir, prénommé Abu'l-Fath Yusuf, donnée au dos du Ms. al-Shaybani al-Dimashqi? Du reste le pseudo-Ibn al-Mudjawir est glorifié comme « traditionniste » (*muhaddith*) alors que l'auteur de notre texte semble être apothicaire (*attar*) et commerçant.

En lisant attentivement le texte, j'ai été persuadé que l'auteur appartenait à une vieille famille bourgeoise de Nechapour, dans l'Orient-Iranien, Khorasan, famille adonnée au commerce du Golfe Persique (Inde, Afrique Orientale et Arabie du Sud) dont elle importait les produits, ambre grise, peaux tannées, aloès, etc. qu'elle revendait en Asie centrale (la Khorazmie très exactement). Les souvenirs de l'auteur, rapportés çà et là tout au long du texte, m'ont fait supposer que, familier de longue date déjà avec la Route du Sud, il abandonna le continent tout au début de l'invasion tatare, avec son frère et un groupe de marchands de ses amis. Les événements qu'il rapporte en tant que témoin ou contemporain, s'inscrivent entre 1213 et 1227 après Jésus-Christ, années tragiques, apocalyptiques, où l'Iran fut tour à tour envahi et détruit par les Khorazmiens (al-Guzz) et les Tatares. Le règne du sultan Muhammed (1200-1220) fut déjà peu favorable au commerce; la crise mongole, éclatée en 1219, allait détruire non seulement le commerce, mais encore la civilisation. Les hommes avisés et éclairés n'attendirent pas le déluge; aux premiers symptômes, leurs malles étaient déjà faites. Notre auteur fut du nombre. S'il parle avec regret du sultan Muhammed et de son fils le sultan Djelal ed-Din Munkuberti, c'est sans doute parce qu'il les associe aux souvenirs de l'Asie centrale du bon vieux temps, où le commerce florissait; en tout cas, déjà en 1221-22, au plus fort du déluge de sang et de ruines qui allait déferler sur l'Orient-Iranien, il se trouve sain et sauf dans le port indien d'al-Daybul (p. 87), d'où il s'embarque au début de 1222 pour Aden, en compagnie de deux négociants iraniens : le commodore (*al-nakhoudha*) khodja Nedjib eddin Mahmud b. Abu'l-Qassim al-Bagnawi, associé à al-shaykh Abdu'l-Ghani b. Abu'l-Feredj al-Baghdadi. En effet, le séjour dans l'Inde était alors devenu aussi dangereux qu'en Iran. Gengiz Khan venait de chasser le sultan Djelal ed-Din, qui allait s'enfuir jusqu'au bord de l'Indus; il était à craindre que l'Indoustan, à son tour, ne subît le sort de l'Iran. On voit donc que l'auteur semble avoir été un homme avisé et d'une extrême prudence, comme le sont en général les commerçants qui voient toujours dans les crises économiques des signes avant-coureurs de guerre et de ruine. L'ouvrage laisse deviner qu'Ibn al-Mugawir aimait l'étude : très lettré, il écrit avec une élégance naturelle, aime à citer des vers persans et arabes tirés des classiques. Il a composé son ouvrage en fort bon arabe, ce qui laisse supposer qu'il était tout aussi habile à composer en persan. Il a de vastes connaissances historiques et, comme Plutarque, le goût des parallèles. S'agit-il de prisons, aussitôt

il se met à décrire toutes les prisons et tous les bagnes dont parlent les annales. S'agit-il de passages souterrains, il énumère tous ceux dont il a entendu parler, indiquant la position et la longueur de chacun. Son livre est très riche en parenthèses de ce genre; et il est intarissable comme tous ceux qui ont beaucoup lu et longuement voyagé. Tout en décrivant l'Arabie du Sud, il donne de précieuses indications culturelles et historico-géographiques sur tout l'Orient : l'Iran, le golfe Persique et l'Hindoustan. L'œuvre est en somme truffée de noms propres. L'auteur est prolixe comme cet autre marchand persan de l'île de Kêsh, celui dont se moque le classique auteur du « Jardin des Roses ». Cependant on regrette qu'Ibn al-Mugawir n'ait pas bavardé davantage pour satisfaire notre curiosité.

La profonde connaissance qu'il a des épices, des denrées exotiques, montre qu'il était un bon droguiste, à qui rien n'échappait en ce domaine. Était-il herboriste de profession? Nulle part dans son livre il n'y fait allusion. Il semble qu'il était simplement un marchand spécialisé dans le commerce en gros des épices et des plantes médicinales ou aromatiques. Dans ce domaine il parle en connaisseur. Néanmoins cet apothicaire est curieux de toutes choses et décrit tout ce qu'il voit pour la première fois en homme qui sait observer, en savant. Aucun détail ne lui échappe : légendes, antiquités, mœurs, coutumes, poids et mesures, monnaies, monuments, produits naturels, cours des marchandises, finances et revenus publics, liste complète des dynasties locales avec leur histoire et leurs successions.

Il a cherché à faire œuvre d'érudition historico-géographique, à la manière d'al-Mas'udi, l'auteur des *Prairies d'Or*, mais il eût pu tout aussi bien faire un récit de voyage, comme le marchand Sulayman ou Nassir i-Khosrow. Néanmoins, sans doute par goût de la compilation il a préféré noyer ses propres souvenirs et observations dans les récits recueillis de la bouche d'un tas de gens qu'il n'oublie jamais de citer, suivant l'exemple des « traditionnistes ». Ce penchant, avec celui de vouloir citer à tout propos quelque passage de poésie classique, contemporaine ou de son propre cru, l'entraîne un peu loin dans la littérature. Sans doute a-t-il sacrifié au goût de l'époque.

L'œuvre d'Ibn al-Mugawir sera d'un grand secours pour l'histoire du commerce des épices et autres produits exotiques. Il traite du commerce du camphre, de l'indigo, du tabaschir, des clous de girofle, du safran, du poivre, du fer indien, de l'ambre, des peaux tannées avec le gland d'une sorte de mimosa qui donnait à la « maroquinerie » de l'Arabie du Sud une réputation mondiale.

Parmi les autres produits naturels entrant dans le commerce d'Aden, il parle du cinabre et de l'oxyde de mercure (*zendjufr*), de l'asa foetida (*anghuzeh*), des prunelles vermifuges (*mahaleb*), des racines de silphium (*dıqqah*, et non *defwa* qui est une faute du Ms.), des petits cardamons (*hyl*), du tamarindus indica (*hamar*), du rubia tinctorium (*fuwwa* en arabe, *runnas* en persan), de l'hibiscus esculentus (*malukhyya*), des fruits du henné, de l'aloès de Malaisie (*al-muqr al-kilahi*), de la confiture de myrobalan, du gingembre confit au miel ou en

poudre, de l'*artemisia herba alba* (*al-bu'arthiran'al-shih al-abyad*), de l'*heliotropum* (*al-ukraz*) et j'en passe.

Il y est également question d'autres simples dont les noms sont écrits fautivement. Ainsi *al-melak* ou *al-lak* des Mss ne correspond certainement pas à notre laque, inconnue en Islam médiéval sous ce nom. Ibn-Khaldun, *Prolégomènes*, et une autre source montrent que sous la désignation de « cire à cacheter » un produit s'importait par Siraf, port du golfe Persique, sans préciser autrement son nom que par l'arabe *tin-el-khatm* qui répond au persan *muhr-mum* (en turc *muhur-mumu*) qui se dit *lak* (la laque) en Iran; mais je n'ai jamais rencontré ce terme dans les textes antérieurs au XVII^e siècle. Je proposerai donc de lire *al-malak*, pour *habb-al-moluk* (= *Mahydanah* ou *euphorbia nereifolia*) ou alors *al-lek* (le coccus lacca, Kerr. ou encore le *ziziphus lotus*, Lam.). Il y aurait aussi la faible possibilité pour une leçon *al-malab*, genre de *khalluq* ou parfum safrané. Quant à *al-makhadd*, avec *dal* redoublé, c'est sûrement ce que la *materia medica* de l'Islam médiéval orthographie tantôt *makhalah* et tantôt *makhaytah*, avec la lettre *tayn*, autrement dit *cordia myxa*, sorte de bourrache. *Al-nasham* du texte pourrait également se lire *al-minsham*, la commifora africana, Engl. (burserac.) et non le *populus alba* ni le *fraxinus* (1).

Ibn-al-Mugawir consacre un paragraphe entier au *levisticum* (ou *pandanus odoratissimus*) dont le nom arabe est *al-kadhi* (2). Cette fleur odorante est, comme on le sait, très en vogue en Arabie du Sud. L'auteur l'a soigneusement décrite tout comme l'ont fait nos voyageurs modernes. Le lecteur se demandera peut-être si je n'y ai pas trouvé le caféier? J'ai eu cette curiosité, mais parcourant le texte je n'en ai trouvé aucune trace. On ne peut cependant rien conclure de ce silence, car s'il existait quelque chose ce n'était sûrement pas encore assez réputé, en ce début du XIII^e siècle, pour qu'Ibn-al-Mugawir en parlât, comme le fera un autre voyageur persan, Shaykh Muhammed-Ali Hezin, lettré qui, au lendemain des troubles persans de 1722 eût les mêmes aventures que notre auteur. Je n'y ai rien trouvé non plus qui rapelât cette feuille narcotique nommée *kal* (3) que les Yéménites mâchent à longueur de journée et qui a fini par les abrutir au dernier degré. Tout prouve, du reste, l'origine récente de cette drogue, venue d'Ethio-

(1) Cf. AL-MAS'OUDI, *Prairies d'Or*, I, 364 où c'est bien le *habb al-minsham* qui fait partie des vingt-cinq espèces d'aromates importées d'Extrême-Orient.

(2) *Idem*, II, 200-202 : « Cet arbre, y lisons-nous, est originaire de l'Inde et de la Chine. Son écorce est plus mince que du papier de Chine. C'est là-dessus que l'empereur de Chine et les souverains de l'Inde notent leur correspondance diplomatique. »

(3) A en croire certains auteurs, *kaate* serait le nom « indigène »? de l'*acacia catechu*, L., légumineuse-mimosée dont l'écorce et les fruits sont un des masticatoires les plus estimés des naturels (?). D'autres écrivent que *cate* est le nom indien du suc astringent extrait par décoction des fruits de l'*areca catechu*, L. Il m'est impossible quant à moi, d'affirmer ni d'infirmer que le *kat* des Est-africains et Sud-arabes est identique à notre cachou dont le principe actif, on le sait, est la catéchine (C₁₅ H₁₈ O₈).

pie (4). L'usage en était déjà largement répandu en 1837, et le voyageur français Botta profita « de l'excitation douce que la feuille du *kat* procure et des rêves aussi frappants que la réalité qui en étaient la suite ». L'origine du *kat* est donc aussi mystérieuse que celle du caféier et paraît remonter à l'Afrique orientale, à la curieuse culture qui fleurit sur les plateaux des grands lacs depuis la fin du Moyen Age.

Les précieuses indications fournies par Ibn-al-Mugawir sur Siraf, port médiéval sur la côte de Perse, et celles touchant l'empire de Kêsh, complètent fort heureusement celles qu'on trouve dans le *Farsnameh* d'Ibn-al-Balkhi, ca 1104-17 de l'ère chrétienne et dans la monographie de l'île chez Wassaf (1264-1298), historien dont les cinq volumes de texte persans attendent toujours, en raison des complexités de son style, un éditeur et un traducteur. Pour ma part, c'est la longueur et le coût du travail qui m'y ont fait renoncer, et nullement les difficultés philologiques.

Entre autres documents sur les thalassocraties musulmanes du xiii^e siècle, Ibn-al-Mugawir, l'ai-je dit, donne les noms des souverains des petites dynasties. Ceux des rois de la dynastie persane des Syrafidès qui régnèrent sur Aden et ses dépendances maritimes sont fort défigurés dans les deux Mss; aussi pour rendre service au futur traducteur voici comme je les rétablis :

Kayqubad I^{er}, Kaykavus I^{er}, Kaykhusro I^{er}, Bamshad I^{er}, Kayqubad II, Qaysar I^{er}, Ad I^{er}, Djemshid I^{er}, Kaykhusro II, Hezarasp II (cf. le texte, p. 118). Des noms néo-épiques de ce genre étaient fort à la mode dès le xii^e siècle. Les souverains de l'Asie mineure, par exemple, en portent de semblables.

Ces détails suffiront, je pense, pour souligner l'importance générale de ce texte auquel, fort modestement, on a donné le sous-titre de *Descriptio Arabiae meridionalis, précédée d'un chapitre sur la Mecque et quelques points du Hidjaz*; l'œuvre dépasse en fait le cadre fort restreint de l'Arabie et débordé sur l'Iran et l'Inde islamique et indirectement traite du commerce de la mer d'Oman et de ses dépendances, à la fin du xii^e et au début du xiii^e siècles. Quand plus tard, M. Lofgren en donnera une traduction, nul doute qu'il changera le peu significatif sous-titre actuel.

Paris, le 10 mai 1955.

Aly MAZAHERI.

Franz Maria FELDHAUS : *Geschichte des Technischen Zeichnens*.

111 p., 80 illustr., 4 pl. in colour. Franz Kuhlmann K. G., Wilhelmshaven, Germany, 1953. Price not stated.

The profic historian of technology, Feldhaus, has again written a book this time to commemorate the fact that the firm of Kuhlmann was

(4) Gaétan FOUQUET, *La Mer Rouge*, Paris, J. Susse, 1946, p. 73 et 120. Cf. *Ibid.*, p. 116-120, pour ce qui est du *khadhi* et de sa description.

founded fifty years ago. The subject is one of the most urgent problems of the history of technology, no proper data of this kind have been assembled yet to guide students of the evolution of technology. Unfortunately, like so many of Feldhaus's publications this is a book that both deserves our admiration and at the same time irritates the reader on several occasions. It deserves our highest praise for the wealth of partly unknown illustrations, splendidly reproduced in this volume, and data which the author has collected in the course of his life. It irritates by the fact that none of the facts given is properly backed up by a reference allowing the reader to look it up himself, by the fact that so many quotations, like that on the death of Archimedes on page 9, is given in paraphrase instead of in the original version which is much more to the point and by the fact that the entire treatment of the subject is anecdotal and not historical. We get chapters of facts on the engineer as a professional, on sketchbooks and handbooks on engineering, on measuring, ink, paints, pencils, india rubber, compasses and all the instruments for drawing technical drawings, but the facts are not strung on a theme. We are led into digressions say on standardisation but the point is not made to show that precision in drawing had to follow precision in construction, we are nowhere shown where the knowledge of mathematics stood when certain drawing instruments are invented, the reactions between the demands of engineering practice, science and society on the history of drawing instruments are barely touched upon and these would form the proper cement of this story which now is not a story at all. The author has assembled little evidence from classical and pre-classical Antiquity though we have some interesting Egyptian and Mesopotamian engineering drawings and much more evidence on the instruments they used than given in this book. The philological evidence for this early period is quite revealing too. Therefore our conclusion must, unfortunately, be that though the author has collected most valuable data on the history of technical drawings and drawing tools and has produced a series of impeccable illustrations to this subject, the history of this subject still remains unwritten though sorely needed. May Feldhaus write this history in the near future.

Amsterdam, March 1st 1955.

R. J. FORBES.

Otto JOHANNSEN : *Geschichte des Eisens*. Third edition, VIII + 622 p., 433 ill., 3 coloured pl., 208 × 288 mm. Verlag Stahleisen M. B. H., Düsseldorf, 1953. Price : 75 DM

Nearly thirty years after the first and second edition, Johannsen's general introduction to the history of iron has been reprinted or rather completely recast. It is now nearly thrice the size of the original work and it was brought completely up to date.

The book is well-balanced, some 120 pages being devoted to the

early history of iron until the Middle Ages. The evolution of modern charcoal iron technology and the blast furnace in the later Middle Ages are dealt with in some 150 pages, the next sixty being devoted to the last phase of charcoal iron. Sixty more pages deal with the evolution of puddle-iron processes and the manufacture of wrought iron in the eighteenth and nineteenth centuries, and the last 231 pages deal with the evolution of modern iron technology, the production of cast steel and such well-known processes as the Bessemer, Thomas, Siemens-Martin and other processes.

The early chapters of this book dealing with Antiquity and with Africa and Asia are of course rather compressed and suffer somewhat from not being arranged chronologically but geographically. Hence the story bumps up and down the time scale, which is a little confusing. However the main facts are well presented and Johannsen has managed to avoid the archaeological pitfalls so often manifest in papers dealing with this early period.

The transition period to the Middle Ages is well presented. It is not quite clear whether the author is aware of the important results obtained by France Lanord on Merovingian weapons and the survival of intricate methods for manufacturing steel in those early days. His chapters on iron and steel in the Middle Ages are excellent descriptions of the multitude of co-existing methods of smelting, their dependence on the timber of the forests and the energy of waterwheels. The gradual evolution of the blast furnace from Corsican Forge, Catalan forge, Stückofen and other types is discussed intelligently, and important data on the rise of the smiths guilds and the trade of the iron-monger are here presented.

The best part of the book is the second half where the gradual transition of charcoal iron to cast steel is presented with a wealth of figures and details, though the story always remains extremely readable. If one slight remark may be made, one could object that the author has focussed his story rather too much on Germany and that the evolution of iron manufacture in other countries gets a relatively small share. This could have been both checked and cured easily if there had been an abundant bibliography, but, strangely enough, and this is the only serious objection I can raise against this book, it lacks any bibliography. This is very strange for a serious author like Johannsen and moreover, unless one is somewhat versed in this subject, it now becomes exceedingly difficult to go back to the sources and check the author's contentions. Fortunately there is still a slight help in this direction as the captions of the many well-executed illustrations often refer to the papers which the author has used. It is to be hoped that in a fourth edition this only mar on an otherwise excellent introduction to the story of iron be repaired.

Both printing and illustration are beyond praise and this book is well worth its money for anyone interested in the evolution of one of the basic technologies of modern civilisation.

April 8, 1955.

R. J. FORBES.

Metallschlauch-Fabrik Pforzheim. *Zum 100 jährigen Bestehen des Unternehmens (1854-1954)*. 85 p., 26 illustr., 14,5 × 21 cm. Pforzheim, 1954.

This attractive little booklet commemorating the centenary of a German firm devoted to the manufacture of all-metal hose and continuing the traditions of Heinrich Witzenmann, the inventor of such metal hose, contains not only a clear description of the birth of this invention and its industrial development, but also a chapter on the history of the hose written by Franz Maria Feldhaus (p. 14-29) in which he traces the different forms of hoses and skin pipes used through the ages before Witzenmann's invention. This article contains some interesting plates and data and a three page bibliography at the end of the book will allow the reader to trace this history in detail.

R. J. FORBES.

Notes et Informations

ALLEMAGNE

*Deutsche Vereinigung für Geschichte der Medizin
Naturwissenschaft u. Technik e. V.*

Schriftführer :

(22c) Bonn

D^r Gernot Rath.

Medizinhistorisches Institut der Universität.

Die diesjährige wissenschaftliche Tagung der « Deutschen Vereinigung für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik e. V. » findet vom 24.-28. September 1955 in Kassel statt.



M. le Professeur J. E. Hofmann nous signale qu'un Colloque d'Histoire des mathématiques, analogue à celui qui s'est tenu en 1954 (ces *Archives*, 8^e année, n° 30, janvier-mars 1955, p. 92-93), aura lieu en 1955, du 5 au 9 octobre, dans la Forêt Noire.

BELGIQUE

Au cours de sa séance publique du 12 février 1955, le Comité belge d'Histoire des Sciences a émis le vœu, à la majorité relative des voix, que le thème suivant :

« Découragement, échec, abandon et impuissance
chez le savant de génie, à la lumière de
l'histoire des sciences »

fût proposé pour thème des communications du Huitième Congrès International d'Histoire des Sciences (Florence et Milan, 3-10 septembre 1956), étant bien entendu qu'il ne s'agit nullement d'un thème imposé et que des communications libres pourront être présentées.



M. le D^r Frans Jonckheere, membre correspondant de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, membre titulaire du Comité

belge d'Histoire des Sciences, a fait le 17 février 1954, à l'Institut des Hautes Etudes de Belgique, une conférence, avec projections lumineuses, sur ce sujet : « Le cadre sanitaire de l'Egypte pharaonique ».

A l'initiative du Comité national de mécanique théorique et appliquée de Belgique, des cérémonies ont eu lieu les 7 et 8 mai 1955 à l'occasion du centenaire de la naissance de Jules Boulvain, dit Boulvin (1855-1920), directeur de la marine de l'Etat, professeur de mécanique appliquée à l'université de Gand, membre correspondant de l'Académie des Sciences de l'Institut de France.

La Société royale d'Entomologie de Belgique a commémoré, du 19 au 22 mai 1955, le centenaire de sa fondation.

BENELUX

Cercle Benelux d'Histoire de la Pharmacie

Le Cercle s'est réuni à Hasselt et Maaseyck (Belgique) les 16 et 17 avril 1955.

FRANCE

L'*Annuaire pour l'an 1955 publié par le Bureau des Longitudes* (Paris, Gauthier-Villars) contient (pp. C. 1-C. 6) une notice sur Ernest Esclangon (1876-1954) par J. Chazy.

La ville de Digne célébrera les 5, 6 et 7 août 1955 le tricentenaire de la mort de Gassendi. A cette occasion aura lieu un Congrès d'Etudes gassendistes; les communications seront publiées dans un bulletin spécial de la Société Scientifique et Littéraire.

Un Musée d'Histoire de la Médecine a été officiellement inauguré le 17 mars 1955, à Paris, dans l'une des salles voisines de la bibliothèque de l'ancienne Faculté, 12, rue de l'Ecole-de-Médecine. Dû à l'initiative du doyen Léon Binet et du professeur Mouquin, il est ouvert au public deux fois par semaine.

La Compagnie de produits chimiques et électrométallurgiques Pechiney a organisé une exposition pour célébrer le centenaire de la fondation de la première des entreprises industrielles dont la fusion a

constitué la compagnie actuelle. Cette exposition a été ouverte à Paris en février et mars. C'est en 1855 qu'Henry Merle créa à Salindre, dans le département du Gard, une usine de fabrication de la soude par le procédé Leblanc; en 1859 la Société Merle commença à fabriquer l'aluminium par la méthode chimique de Sainte-Claire-Deville. A côté de sections publicitaires, l'exposition comprenait une salle consacrée à l'histoire de la Compagnie. De nombreux documents originaux évoquaient les premières installations du siècle dernier et les différentes étapes des usines et des fabrications : la création des usines Calypso, 1897, et de Saint-Jean-de-Maurienne, 1907, où fut entreprise la fabrication de l'aluminium électrolytique, les premières fusions de 1914 et de 1916, et enfin celle de 1921 avec la Compagnie électrométallurgique française qui avait été fondée en 1889 pour fabriquer à Froges l'aluminium par le procédé Héroult.

Le séminaire d'Histoire des mathématiques a entendu et discuté les exposés suivants :

Le 3 mars : Histoire des méthodes de calcul mécanique, par M. P. Flad;

Le 17 mars : L'équipement scientifique des mathématiciens de Louis XIV en Orient, par le R. P. Bernard-Maître;

Le 21 avril : Méthodes d'approximation géométrique de l'Antiquité au Moyen Age, par M. J. Itard;

Le 5 mai : La géométrie non-euclidienne et le traité du P. Sacchari, par M. Ch. Naux et le R. P. Russo.

Le comité d'études de l'histoire des sciences pendant la période révolutionnaire s'est réuni le 15 mars. M. Falala, chef du service des archives et publications de l'Institut national de la propriété industrielle, a fait un exposé très substantiel sur l'intérêt documentaire pour l'histoire des techniques que présentent les brevets d'invention depuis leur création jusqu'à la fin de l'Empire. Un échange de vues auquel ont pris part notamment MM. Beaujouan et B. Gille a permis aux participants de recueillir des indications précises sur la façon de consulter cette documentation et de diriger leurs recherches sur ce sujet dans les séries convenables des Archives nationales.

Au cours de la même séance, M. Roger Hahn a fait une communication sur une récente étude sur Bailly.

La Société d'étude du xvii^e siècle a inclus dans le programme des réunions mensuelles de cette année trois conférences sur l'histoire des sciences.

Le 19 février M. F. de Dainville a parlé de l'enseignement des mathématiques dans les collèges de Jésuites.

Le 26 mars M. Alexandre Koyré a fait une conférence sur la vie et l'œuvre de Kepler.

Le 21 mai M. Maurice Daumas a parlé de la vie du savant au ^{xvii}^e siècle.



Le Palais de la Découverte a continué à introduire chaque mois dans le cycle de ses conférences des sujets d'histoire des sciences; aux mois de mars, avril et mai les conférences ont été les suivantes :

M. Hervé Harant : L'Histoire de la parasitologie;

M. Jean Filliozat : Les sciences dans l'Inde ancienne;

M. Alexandre Koyré : Galilée et la révolution scientifique du ^{xvii}^e siècle.



Devant le groupe Histoire-Archéologie de l'Association des anciens élèves de l'Ecole polytechnique, plusieurs conférences sur des sujets d'histoire des sciences et des techniques ont eu lieu au cours de l'hiver. M. P. Gille a évoqué les circonstances de l'invention et la vie de l'inventeur aux ^{xviii}^e et ^{xix}^e siècles; M. Maurice Daumas a parlé de l'évolution de la chimie au ^{xviii}^e siècle; M. Taton a retracé la vie et l'œuvre de Monge, fondateur de l'Ecole.



L'histoire des sciences aux ^{xvi}^e, ^{xvii}^e et ^{xviii}^e siècles a été inscrite pour la première fois au programme du concours d'agrégation d'histoire. De ce fait les professeurs d'histoire des facultés ont dû introduire cette matière dans leur enseignement. Plusieurs historiens des sciences ont été appelés à faire un cours ou des conférences aux étudiants. M. René Taton a fait un cours d'une heure par semaine pendant toute l'année scolaire à l'Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud. A la Sorbonne, M. Tapié, professeur d'histoire, qui avait lui-même traité le ^{xvi}^e siècle et une partie du ^{xvii}^e a demandé à M. Belaval de faire trois conférences sur les mathématiques, à M. Costabel deux conférences sur la mécanique et à M. Daumas une conférence sur la chimie.



L'introduction de l'histoire des sciences et des techniques dans l'enseignement de l'histoire dans le premier degré, le second degré et l'enseignement technique, est étudié depuis le début de l'année par le sous-comité pour l'enseignement de l'histoire de la Commission nationale française de l'UNESCO. Créé depuis plusieurs années pour mettre au point la révision bilatérale des manuels d'histoire français et italiens, ce comité était composé à l'origine de professeurs d'histoire des quatre degrés d'enseignement. Pour entreprendre l'étude de l'enseignement de l'histoire des sciences et des techniques il a décidé de s'adjoindre des spécialistes. MM. Itard, Taton et Daumas ont été invités à participer à ses travaux. Les rapports suivants ont été discutés jusqu'au mois de

juin : M. Champeau, Comment présenter l'histoire des progrès scientifiques et techniques à des élèves de 11 à 15 ans; M. Louis François, inspecteur général et secrétaire du comité, L'enseignement destiné aux jeunes gens de 16 à 19 ans; M. Daumas, L'utilisation des musées, et M. Taton, Les méthodes d'enseignement de l'histoire des sciences et des techniques.



Un colloque international sur *Le fer à travers les âges* est organisé à Nancy du 3 au 6 octobre 1955. Il se propose d'étudier les problèmes de l'histoire des techniques, l'organisation de la production et des échanges, l'évolution des groupes humains dans leur répartition géographique, leurs structures et leurs mentalités sous l'influence des transformations industrielles.

Quatre rapports généraux confiés à des savants français et étrangers préciseront l'état actuel des recherches sur chacune des grandes périodes de l'histoire de la métallurgie. Des communications traiteront des problèmes particuliers à ces périodes.

Une exposition, installée dans les salles du Musée historique lorrain, retracera l'évolution des techniques du fer, des temps préhistoriques à l'époque contemporaine.

Inscriptions et renseignements au Musée Lorrain, Palais Ducal, Nancy, France.



Au congrès de l'Association pour l'avancement des sciences qui doit se tenir à Caen du 15 au 22 juillet, la section d'Histoire des sciences a mis à son programme d'étude : L'enseignement et la diffusion des sciences au XVIII^e siècle.



Le célèbre constructeur et pionnier de l'aéronautique Louis Breguet est mort à Saint-Germain-en-Laye le 4 mai 1955.



M. Louis Hauteœur, membre de l'Institut, dans une communication à l'Académie des Beaux-Arts, vient de jeter un doute sur le portrait de l'astronome Bailly, maire de Paris, peint par David, qui se trouve au Louvre. Il a retrouvé en effet dans une collection privée une esquisse en tout point semblable à celle du musée et qui porte au bas de la toile la mention suivante : « *Kervélégan, ancien maire de Nantes.* »

PAYS-BAS

La Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen s'est réunie à Dordrecht les 21 et 22 mai 1955.

SUISSE

Bericht über die von der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft am 8. Mai 1955 zum Gedächtnis an die 300. Wiederkehr des Geburtstags von Jakob Bernoulli (6. 1. 1655) in Basel veranstaltete Festsitzung

Die Feier fand in der stilvollen alten Aula der Universität statt, in der die Bilder der bedeutendsten Basler Universitätslehrer seit Beginn des 16. Jahrhunderts von den Wänden grüssen.

Herr J. E. Hofmann gab eine gedrängte Überschau über Leben und Wirken von Jakob Bernoulli (1655-1705). Dieser fühlte sich schon während der Ausbildung innerhalb der Artisten-Fakultät der Basler Universität (1668-71) zur Mathematik hingezogen, musste jedoch nach dem Willen des Vaters Theologie studieren und wurde nach bestandener Lizentiatenprüfung (1676) unter die Kandidaten des Kirchenministeriums eingereiht. Er ging anschliessend als Hauslehrer und gelegentlicher Prediger in evangelischen Gemeinden nach Genf, Nède und Bordeaux, trug in sein wissenschaftliches Tagebuch seit 1677 neben Disputationsgegenständen im Sinne der üblichen Schulphilosophie auch kleinere Aufzeichnungen naturwissenschaftlichen Inhaltes ein und kehrte 1680 nach Basel zurück. Dort entwarf er — veranlasst durch die phantasievollen Ausdeutungen der Zeitgenossen nach Auftauchen des Kirchschenen Kometen von 1680 — eine rein naturwissenschaftliche Kometentheorie (Kreisbahn) und ging 1681-82 nach den Niederlanden, um seine theologischen Kenntnisse zu vertiefen. Er hörte jedoch in Amsterdam bei A. de Bie Vorlesungen über praktische Mathematik und liess dort seine Kometentheorie in erweiterter lateinischer Fassung drucken (1681). In Leiden lernte er bei B. de Volder die spätcartesianische Physik kennen und scheint auch eine im Sinne Fr. van Schootens vorgetragene Privatvorlesung über die Descartessche *Géométrie* empfangen zu haben. Die Frucht dieser Studien war die Gravitationstheorie (1682), eine gegenüber Descartes etwas variierte Ätherstosstheorie mit interessanten selbständigen Digressionen. Nach Basel zurückgekehrt, hielt Jakob B. privatim Experimentalvorlesungen über Physik ab, schrieb kleinere wissenschaftliche Beiträge für das Journal des Sçavans und die Acta Eruditorum und präsiidierte bei mehreren logischen Disputationen. Eine Predigerstelle in Strassburg schlug er aus, musste jedoch auf Wunsch der Familie auf eine mathematische Professur in Heidelberg verzichten, wurde vom Vater mit einem Mädchen aus vermöglichem Haus verheiratet (1684) und erhielt 1687 die durch Tod freigewordene mathematische Professur an der Basler Universität.

Jetzt erst arbeitete er einige Hauptwerke der damaligen Mathematik eingehend und kritisch durch, übernahm gegen den Willen des Vaters die Ausbildung des um 12 Jahre jüngeren Bruders Johann (1667-1748), der alles Mathematische gierig aufnahm, und arbeitete sich mit diesem zusammen in den Leibnizschen Infinitesimalkalkül ein. Schon 1689 beteiligte er sich erfolgreich an einer von Leibniz gestellten mechanischen Aufgabe (Kurve konstanten Abstiegs im Schwerfeld), fand den

Hauptsatz der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Gesetz der grossen Zahlen) und schrieb wertvolle Einzelbeiträge zur Infinitesimal-Mathematik. Selbständig arbeitete er die ohne Kenntnis schon vorhandener Einzelsätze neu begründete Reihenlehre aus (5 Dissertationen von 1689, 1692, 1696, 1698, 1704). Besonders wertvoll sind die Beiträge zur Differentialgeometrie, zur Lehre von den Differentialgleichungen, die Einführung der Bernoullischen Zahlen zur Bestimmung der Potenzsummen und die Anwendung der Mathematik auf schwierigere physikalische Probleme (Lichtweg im inhomogenen Medium, Kettenlinie verschiedener Dicke, elastisches Biegungsproblem usw). Jakob Bernoulli geriet in immer stärkeren wissenschaftlichen Gegensatz zum Bruder Johann, der seit Ende 1695 in Groningen wirkte, und überwand diesen bei Behandlung des 1697 gestellten isoperimetrischen Problems, das Johann zwar elegant, jedoch nicht gründlich genug angegriffen hatte, durch eine tiefgründige, wenngleich schwerfällige Analyse. Jahrelang kränklich und von schweren Gichtanfällen geplagt, starb Jakob Bernoulli schon mit 50 Jahren.

Herr B. L. van der Waerden ging in lichtvollen Ausführungen näher auf die richtungsweisenden Untersuchungen Jakob Bernoullis zur Wahrscheinlichkeitslehre und mathematischen Statistik ein. Er entwickelte auf anschaulicher Grundlage das Gesetz der grossen Zahlen, beschäftigte sich mit der funktionellen Fortsetzung der früheren Ansätze bei Th. Bayes und P. S. Laplace und hob hervor, dass die moderne Entwicklung aus guten Gründen wieder stärker auf Jakob Bernoulli zurückgreift.

Beim anschliessenden gemeinsamen Mittagessen der Teilnehmer gab Herr O. Spiess, der schon in der Voranzeige der Feierstunde (Basler Nachrichten Nr. 192 vom 7./8.V.1955) eine feinsinnige Studie über den unseligen Streit zwischen den beiden Brüdern hatte drucken lassen, nach Abschluss der üblichen Ansprachen aus noch unedierten Akten erheiternde Intimitäten aus dem Kreis um Jakob Bernoulli zur Kenntnis. Am Nachmittag führte ein Gang durch die Altstadt zum Münster, wo die Gebeine Jakob Bernoullis ruhen und wo im Kreuzgang das nach seinem Willen mit einer (verzeichneten) logarithmischen Spirale geschmückte Epitaph zu sehen ist.

J. E. HOFMANN.

U. S. A.

Le créateur de la radio-astronomie

Ayant vainement cherché des documents biographiques sur Karl G. Jansky, dont le mémoire in *Popular astronomy* (vol. 41, 1933, 548-555), relatant des expériences faites en 1932, fondait la radio-astronomie, nous nous sommes adressé aux Bell Telephone Laboratories, 463, West str., New York 14, N. Y., qui, entre autres documents (notamment: *Bell Telephone System, Radio monograph*, B-708, B-764 et B-897) dont

nous les remercions très vivement, ont bien voulu nous autoriser à reproduire la note ci-dessous :

Karl Guthe Jansky, 44, radio research engineer with Bell Telephone Laboratories and world-famed for his discovery of radio waves from inter-stellar space, died Tuesday, Feb. 14, 1950, in Riverview Hospital, Red Bank, N. J., where he had been under treatment for a heart ailment.

An expert on radio transmission phenomena and on « atmospheres » and other types of radio interference, Mr. Jansky is credited with several basic discoveries, and was awarded an Army-Navy Certificate of Appreciation for his work during World War II on radio direction finders.

For several years after joining Bell Laboratories in 1928, his research was concentrated on short-wave radiotelephone transmission. He guided the development of special recorders and directional antennas with which his most significant discovery, that of radio waves of extraterrestrial origin, was made in 1933.

Mr. Jansky was also known for his studies of noise in amplifiers and receivers, and for the design of several types of wide-band amplifiers. His work was done at the Holmdel, N. J., installation of Bell Laboratories.

The son of a professor of electrical engineering, Mr. Jansky was born Oct. 22, 1905, in Norman, Oklahoma. He was educated at the University of Wisconsin, from which he was graduated in 1927 with a bachelor of science degree in physics. He received his master of arts degree from the same institution in 1936.

His father was Cyril M. Jansky, professor emeritus of electrical engineering at the University of Wisconsin.

Mr. Jansky has been active in professional societies and is the author of numerous technical papers. He was a Fellow of the Institute of Radio Engineers.



L'hebdomadaire *Science* (vol. 121, n° 3146, 15 April 1955; p. 523-525) contient un long compte rendu : « Papers of Wilbur and Orville Wright » d'une importante publication récente en deux volumes.

Publications reçues

I

OUVRAGES

- Franz Maria FELDHAUS : *Geschichte des technischen Zeichnens*. 1 vol., 111 p., 79 Abb. Franz Kuhlmann K. G., Wilhelmshaven.
- Ernst ZINNER : *Aus der Frühzeit der Räderuhr, von der Gewichtsuhr zur Federzugsuhr* (Deutsches Museum. Abh. u. Ber., 22. J., 1954, H. 3. 1 vol., 64 p., ill., R. Oldenbourg, München).
- P. H. VAN CITTERT : *Astrolabes. A critical description of the astrolabes, noctilabes and quadrants in the care of the Utrecht University Museum*. 1 vol., VII + 51 p., 13 fig., XXVII pl.; Leiden, Brill, 1954; fl. 6.
- Arthur McANALLY and Duane H. D. ROLLER : *A Check list of the E. DeGolyer collection in the History of science and technology, as of August 1, 1954*. 1 vol., VI + 127 p., Norman, Univ. of Oklahoma Press, 1954; \$ 3.00
- D^r J. TORLAIS : *L'abbé Nollet. Un physicien au siècle des lumières*. 1 vol., 271 p., ill.; Sipuco, Paris, 1954.
- Angiolo PROCISSI : *I « Ragionamenti d'Algebra » di R. Canacci (dal Codice Palatino 567 della Biblioteca Nazionale di Firenze)*. 1 vol., Bologna, 1955. [Recueil constitué par la réunion de trois articles, in 1) *Atti dell' Accademia Ligure di Sci. e Lett.*, vol. IX, fasc. 1, 1952, 22 p.; 2) *Boll. della Unione Mat. Ital.*, Sett. 1954, ser. III, ann. IX, n. 3, p. 300-326; 3) *Ibid.*, Dic. 1954, ser. III, ann. IX n. 4 pp. 420-451.]
- José M^a MILLAS VALLECROSA y David ROMANO : *Cosmografía de un judío romano del siglo XVII. Edición facsimil, introducción y traducción anotada*. 1 vol., 268 p., Consejo superior de investigaciones científicas, Instituto Arias Montano, serie D, núm. 4; Madrid-Barcelona, 1954.
- R. TATON : *Causalités et accidents de la découverte scientifique. Illustration de quelques étapes caractéristiques de l'évolution des sciences*. 1 vol., 171 p., 7 fig., 32 pl. h. t., Paris, Masson et C^{ie}, 1955.

II

PERIODIQUES

- Histoire de la Médecine*, 5^e ann., n^o 1, janvier 1955.
- Société de l'Hist. du Protestantisme français. Bull.*, C^e ann., Oct.-Déc. 1954. Contient (pp. 164-173) le c. r. de publications récentes sur SERVER.
- Revue d'Histoire de la Médecine hébraïque*, n^o 24 (7^e ann., n^o 5), décembre 1954.
- Archivo iberoamericano de Historia de la Medicina y antropología medica*. Vol. VI, fasc. 3, Madrid, 1954.

- Rivista di storia delle scienze mediche e naturali*, anno XLV, n. 1, Gennaio-Giugno 1954 [In memoria di Arturo CASTIGLIONI].
- Scientia veterum*, Boll. del Corso di Storia d. Medic. dell'Univ. di Pisa, anno II, n. 4, maggio 1954.
- Techniques et Civilisations*, 16-1954; vol. III, n° 4.
- Histoire de la Médecine*, 5° ann., n° 2, février 1955.
- Centaurus*, vol. 3, 1954, n° 4.
- Les Cahiers rationalistes*, n° 144, janv.-févr. 1955 (n° consacré à Claude Bernard).
- Endeavour*, vol. XIV, n° 53, janvier 1955.
- Scientia veterum*. Boll. del Corso di Storia d. Medic. dell'Univ. di Pisa. Anno II, n. 5-6, Dicembre 1954; 12 p.
- Cuadernos de Historia Sanitaria*. René Ibañez Varona : Historia de los Hospitales y asilos de Puerto Principe o Camagüey. 1 br., 65 p., La Habana, 1954 (Publicación del Ministerio de Salubridad y Asistencia social).
- Techniques et Civilisations*, 17-1954, vol. III, n° 5.
- Journal of History of Science, Japan*, n° 33, January-March 1955.
- Isis*, vol. 46, part 1, n° 143, March 1955.
- Rev. d'Hist. de la médecine hébraïque*, n° 25 (8° ann., n° 1), mars 1955.
- Gesnerus*, vol. 11, 1954, fasc. 3-4.
- Rivista di storia delle scienze mediche e naturali*, anno XLV, n° 2, Luglio-Dic. 1954.
- Sudhoffs Archiv f. Gesch. der Med. u. d. Naturwiss.*, 38 Bd., H. 4, Dez. 1954.
- Techniques et Civilisations*, 18, 1954, vol. III, n° 6.
- Notes and Records of the Royal Society of London*, vol. 11, n° 2, March 1955.

III

BROCHURES, TIRAGES A PART, etc.

- Inauguration de la statue de Theodore SCHWANN. Liège, 23 novembre 1954...*
Discours du Prof. Henri FREDERICQ... 1 br., 8 p.
- Henri POINCARÉ : « Le Libre Examen en matière scientifique » (*Rev. de l'université de Bruxelles*, 7° ann., janv.-avril 1955, p. 95-105).
- Réimpression, à l'occasion du centenaire de POINCARÉ, du texte, pratiquement introuvable, d'une conférence prononcée à l'université de Bruxelles en 1909; ce texte ne figure pas dans les dix volumes de l'édition — achevée — des Œuvres de Henri Poincaré (1916-1954). On peut obtenir un tirage à part en s'adressant au Prof. J. Pelseneer, 76, avenue des Grenadiers, Ixelles-Bruxelles, Belgique.
- David BAUMGARDT : « Maimonides, the conciliator of Eastern and Western thought » (*Transaction n° 21*, The Indian Institute of culture, Bangalore 4; 16 p.; January 1955; Re. 1/—).
- A. C. CROMBIE : *Oxford's contribution to the origins of modern science*. 1 br., 27 p., Oxford, Basil Blackwell, 1954; 2 sh. and 6 p. net.
- Jean THÉODORIDÈS : « Réflexions sur l'histoire de la parasitologie » (*Médecine de France*, n° 58, déc. 1954; 7 p., fig.).
- H. SILVESTRE : « Le Ms. Bruxellensis 10147-58 (S. XII-XIII) et son Compendium artis picturae » (*Bull. de la Commission R. d'Hist.*, t. CXIX (1954), p. 95-140).
- Early medical books, including the last part of the library of Prof. Dr. M. Laignel-Lavastine, Paris. Catalogue n° 194*. Menno Hertzberger, Keizersgracht 610, Amsterdam-C. 1 br., 80 p., ill.
- Maurice JACOB : « Histoire sommaire illustrée des appareils de pesage » (*Bull. de Métrologie*, n° 171, p. 321-331, 15 fig.).
- List 17. Reference books and bibliographies. Herbert Reichner, 34 East 62nd str., New York 21. 1 br., 128 p.
- E. LAGRANGE : « Casimir DAVAINE, doublement précurseur » (*La Presse médicale*, 16 février 1955, 1955-63-n° 12, p. 234-235).

- Librairie Monge*, 63 rue Monge, Paris 5^e. Livres anciens... Liste périodique n° 39 (s. d.).
- Ernest WICKERSHEIMER : « Mon souvenir de A. CASTIGLIONI » (*Castalia*, n. 3, 1954; 1 p.).
- Id. : « L'araignée prétendue de l'hôpital de Strasbourg » (*Cahiers d'Archéologie et d'Histoire d'Alsace*, 1954, p. 137-139; 1 fig.).
- Id. : « The destruction by fire of the medical section of the national and university library of Strasbourg » (*Proc. of the First Internat. Congress on Medical Librarianship*; in *Libri*, vol. 3, 1954, p. 388-392; 1 pl.).
- Paul DELAUNAY : « Les rapports intellectuels franco-européens, principalement dans le monde des médecins et des naturalistes pendant la Révolution française et le Premier Empire » (*Le Scalpel*, 107^e ann., n° 47, 20 nov. 1954, p. 1227-1235; n° 49, 4 déc. 1954, p. 1302-1314; n° 50, 11 déc. 1954, pp. 1334-1344; n° 51, 18 déc. 1954, p. 1368-1375; n° 52, 25 déc. 1954, p. 1391-1396).
- Robert JOLY : « Valeurs hippocratiques » (*Bull. de l'Assoc. Guill. Budé*, 4^e s., n° 1, mars 1955, p. 111-121).
- Ch. GUILLEMAIN : « Contribution à l'histoire de la fécondation artificielle » (*Hist. de la médecine*, 5^e ann., n° 2, février 1955, p. 27-39).
- Catal. 1. 1955. Rare and important books illustrating the hist. of Sci. and Medic. Biogr. and Autograph letters of scientists and medical men.* Hugh K. Elliott, 20, Harrington Court, London, S. W. 7. 1 br., 42 p.
- Catalogue 23. Astronomy, navigation, astronomical instruments.* E. Weil, London, N. W. 11. 1 br., 64 p., ill.
- D. Justin SCHOVE : « The earliest British eclipse record (A. D. 400-600) » (*Jour. of the Brit. Astr. Ass.*, vol. 65, n° 1, p. 37-43, Dec. 1954).
- Fr. JONCKHEERE : « La durée de la gestation d'après les textes égyptiens » (*Chronique d'Egypte*, XXX^e ann., n° 59, janvier 1955, p. 19-45).
- G. A. LINDEBOOM : « Boerhaave's naam en leven in Rusland » (*De Almanak 1955 studentencorps aan de vrije universiteit*, Amsterdam, 7 p.).
- R. HOOYKAAS : « Science and theology in the Middle Ages » (*Free University Quarterly*, vol. 3, n° 2, 1954, p. 77-163).
- Marcel FLORKIN : « Episodes de la médecine liégeoise. Robert de Limbourg le jeune et le « peintre des philosophes » » (*Rev. médicale de Liège*, vol. X, n° 3, 1^{er} février 1955, p. 78-89; 3 fig.).
- Id. : « L'inspection des pharmacies dans le département de l'Ourte » (*Ibid.*, vol. X, n° 4, 15 février 1955, p. 112-121; 3 fig.).
- Id. : « Le docteur Charles Delvaux et les origines françaises de la Faculté des Sciences de Liège » (*Ibid.*, vol. X, n° 5, 1^{er} mars 1955, p. 156-157; 4 fig.).
- Robert LENOBLE : « Paul Tannery, historien du XVII^e siècle » (*Rev. d'hist. des sci. et de leurs applic.*, oct.-déc. 1954, p. 355-368).
- Catalogue n° 167, April 1955. First editions of significant books on mathematics, astronomy, physics, chemistry.* Zeitlin & Ver Brugge, booksellers, Los Angeles 46, California. 1 br., 88 p., ill.
- Catalogue n° 675, 1955. History of Science & Technology.* W. Heffer & Sons, Cambridge, England. 1 br., 54 p.
- M. FRUMKIN : « Les anciens brevets d'invention. Les pays du continent européen au XVII^e siècle » (*Bijblad bij de industriële eigendom*, 23^{re} J., n° 4, 15 April 1955, p. 46-49).
- Reproduction de l'article paru ici même, 7^e ann., n° 28-29, juil.-déc. 1954, p. 315-323.
- José M. MILLAS VALICROSA : « Los cinco últimos capítulos de la obra agromónica de Ibn Bassal » (*Tamuda*, año I. Semestre I, 1953, p. 47-58).
- Id. : « Nuevos textos manuscritos de las obras geopónicas de Ibn Wafid e Ibn Bassal » (*Tamuda*, año II. Semestre II, 1954, p. 339-344).
- Catalogue van de historische boeken der Kon. Nederlandse Chemische Ver. in bruikleen geplaatst in het Rijksmuseum voor de Geschiedenis der Natuurwetenschappen...* Leiden. 1 br., 43 p.
- Maria ROOSEBOOM : « Wedgwood medallion of Petrus Camper » (*Bull. of the Hist. of Medicine*, vol. XXVIII, n° 6, Nov.-Dec. 1954, p. 553; 1 fig.).

- C. A. CROMMELIN : « Planetaria. A historical survey » (*Antiquarian horology*, March 1955; 6 p., 8 fig.).
- ROCHOT (Bernard) : « L'infini cartésien » (*Rev. de synthèse*, t. XXXIV, nouvelle série, janv.-juin 1954, t. LXXV, série générale, p. 35-53).
- A. NATUCCI : « L'origine dell'algebra » (*Boll. della Soc. Mat. Calabrese*, anno V, 15 Dic. 1954, n° 4; 9 p.).
- Catalogue 2. Antiquariaat « De gulden snede »* (R. Fleischeuer). Lochem (Gld.), Netherlands. 1 br., 60 p. (Nrs 1-203 : History of Science).
- Librairie Monge*, 63, rue Monge, Paris 5°. *Livres anciens... Histoire des Sciences. Liste périodique n° 43*. 6 p. (s. d.).

Auteurs des Articles publiés dans ce Fascicule

Professeur à l'Université de Barcelone, spécialiste de l'histoire de la culture scientifique en Espagne (sources arabes, hébraïques, latines et romanes), M. José M^a MILLAS-VALLICROSA est vice-président de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences. Le premier volume de l'Hommage international qui lui a été récemment rendu est analysé dans le présent fascicule (pp. 174-175).

M. Sc., London, History and Philosophy of Science, 1940; Ph. D., London, History and Philosophy of Science, 1946; Fellow, Royal Asiatic Society, Dr. H. J. J. WINTER is lecturer in education, University College of the South West of England, Exeter.

Docteur en médecine de la Faculté de Paris (1905), ancien président de la Société française d'Histoire de la Médecine (1938-39), président de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe (1927-1955), le D^r DELAUNAY est membre correspondant de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences (1929).

Professeur d'histoire des Sciences à l'Université Libre d'Amsterdam, M. le D^r R. HOOGKAAS est membre correspondant de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences (1951).

Table des Matières du Fascicule 31

J. M. MILLAS-VALLICROSA. — La Tradicion de la Ciencia geopónica hispanoárabe	115
H. J. J. WINTER. — Notes on Al-Kitab Suwar Al-Kawakib Al-Thamaniya Al-Arba'in of Abu-l-Husain 'Abd Al-Rahman ibn 'Umar Al-Sufi Al-Razi	126
Paul DELAUNAY. — La divulgation des « œuvres de Nature » dans la zoologie du xvi ^e siècle	134
R. HOOYKAAS. — Thomas Digges' Puritanism	145
DOCUMENTS OFFICIELS. — Union Internationale d'Histoire des Sciences : Réunion du Conseil	160
Groupes Nationaux : Espagne	164
COMPTES RENDUS CRITIQUES. — <i>Bibliothèque de l'Ecole française d'Extrême-Orient</i> . Vol. III. <i>L'Inde classique</i> , par L. Renou et J. Filliozat. <i>Tome II</i> (O. NEUGEBAUER); <i>Homenaje a Millás-Vallicrosa</i> , Vol. I (J. FIGULS); <i>Osiris</i> , Vol. XI (H. SILVESTRE); G. Gurvitch : <i>Déterminismes sociaux et liberté humaine</i> (M. FLORKIN); R. Taton : <i>Causalités et accidents de la découverte scientifique</i> (J. PUTMAN); R. Hooykaas : <i>Science and Theology in the Middle Ages</i> (E. J. DIJKSTERHUIS); A. R. Hall : <i>The scientific revolution, 1500-1800</i> (R. HOOYKAAS); <i>Institut de France. Index biographique des membres et correspondants de l'Académie des Sciences</i> . 2. (J. P.); <i>Les prix Nobel en 1953</i> (J. P.); Ernst Zinner : <i>Aus der Frühzeit der Röderuhr</i> (H. MICHEL); Derek J. Price : <i>The Equator of the Planetis</i> (H. MICHEL); P. H. van Cittert : <i>Astrolabes</i> (H. MICHEL); J. M. Millás-Vallicrosa y D. Romano : <i>Cosmo-</i>	

<i>grafia de un judio romano del siglo xvii</i> (J. VERNET); H. Dingle : <i>The sources of Eddington's philosophy</i> (N. B. SLATER); <i>Kon. Meteorologisch Instituut, 1854-1954</i> (L. DUFOUR); G. Barraud : <i>Clio en Epidaure</i> , et J. Torlais : <i>L'abbé Nollet</i> (P. DELAUNAY); J. Torlais : <i>L'abbé Nollet</i> (M. DAUMAS); <i>Rutherford by those who knew him</i> (J. P.); A. J. Berry : <i>From classical to modern chemistry</i> (J. R. PARTINGTON); P. Termier : <i>Lettres de voyage</i> (Charles C. GILLISPIE); S. A. Waksman : <i>S. N. Winogradsky</i> (M. CAULLERY); Ch. Jacob : <i>Notice sur P. Teilhard de Chardin</i> (P. DELAUNAY); O. T. Beall and R. H. Shryock : <i>Cotton Mather</i> (C. BRIDENBAUGH); Ibn-al-Mugawir : <i>Descriptio Arabiae meridionalis</i> (A. MAZAHERI); F. M. Feldhaus : <i>Geschichte des technischen Zeichnens</i> (R. J. FORBES); O. Johannsen : <i>Geschichte des Eisens</i> (R. J. FORBES); <i>Metallschlauch-Fabrik Pforzheim. Zum 100 jährigen Bestehen des Unternehmens</i> (R. J. FORBES)	166
NOTES ET INFORMATIONS	209
PUBLICATIONS REÇUES	217
AUTEURS DES ARTICLES PUBLIÉS DANS CE FASCICULE	221
TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE 31	222

ACHEVÉ D'IMPRIMER EN JUILLET 1955
SUR LES PRESSES DE J. PEYRONNET & Cie, IMPRIMEURS-ÉDITEURS
8, RUE DE FURSTENBERG, PARIS-6°
Ateliers de Joigny (Yonne)

C. O. L. 31.0086
Dépôt légal . 3^e Trimestre 1955

Abonnement au Tome VIII (numéros 30-33) :

2000 francs français

à verser aux Éditions Hermann & C^{ie}, 6, rue de la Sorbonne
PARIS - V°

Pour les Membres des Groupes Nationaux adhérents à l'Union Internationale
d'Histoire des Sciences ainsi que pour les Membres de l'Académie
Internationale d'Histoire des Sciences, l'abonnement est réduit

à **1200 francs français**

Dans ce dernier cas, les abonnements sont payés, au cours officiel du change,
au siège du Groupe National respectif,
qui en verse le montant et transmet les listes d'abonnés aux
ARCHIVES INTERNATIONALES D'HISTOIRE DES SCIENCES, 12, r. Colbert, Paris-2°
par virement postal au compte : Paris 12 480 63
ou par ordre bancaire payable à Paris

Le Numéro : 500 francs français

*Toute la correspondance relative à la rédaction doit être adressée
à M. le Professeur J. PELSENEER, 76, avenue des Grenadiers, Ixelles-
Bruxelles (Belgique).*

*Tous les manuscrits destinés à l'impression doivent être en principe
dactylographiés.*

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

*Les auteurs sont seuls responsables des opinions émises dans leurs
mémoires. La Rédaction n'entend engager nullement sa responsabilité
à ce sujet*

*La revue n'accepte qu'une seule réplique à un article ou à un
compte rendu. L'auteur de celui-ci aura la faculté de faire suivre cette
réplique de ses observations. Après quoi, le débat sera tenu pour clos.*

*La revue offre gratuitement 50 tirages à part aux auteurs des
articles. Ces tirages à part ne peuvent être mis dans le commerce.*

*Des tirés à part supplémentaires peuvent être obtenus en s'adressant
directement à l'imprimeur : J. PEYRONNET & Cie, 8, rue de Furstenberg,
Paris (6°), aux conditions suivantes (par 50 exemplaires supplémentaires) :*

4	pages sous couverture	1.800	francs français
8	— —	2.700	— —
12	— —	3.800	— —
16	— —	4.650	— —

Sommaire de ce Numéro

J. M. MILLAS-VALLICROSA. — <i>La Tradicion de la Ciencia geopónica hispanoárabe</i>	115
H. J. J. WINTER. — <i>Notes on Al-Kitab Suwar Al-Kawakib Al-Thamaniya Al-Arba'in of Abu-l-Husain 'Abd Al-Rahman ibn 'Umar Al-Sufi Al-Razi</i>	126
Paul DELAUNAY. — <i>La divulgation des « œuvres de Nature » dans la zoologie du XVI^e siècle</i>	134
R. HOOYKAAS. — <i>Thomas Digges' Puritanism</i>	145
DOCUMENTS OFFICIELS. — <i>Union Internationale d'Histoire des Sciences : Réunion du Conseil</i>	160
<i>Groupes Nationaux : Espagne</i>	164
COMPTES RENDUS CRITIQUES	166
NOTES ET INFORMATIONS	209
PUBLICATIONS REÇUES	217
AUTEURS DES ARTICLES PUBLIÉS DANS CE FASCICULE	221
TABLE DES MATIÈRES DU FASCICULE 31	222

Prix : 500 frs